

明 細 書

表示装置

技術分野

本発明は表示装置、特に液晶表示装置に係る。

5 背景技術

横電界方式と称される液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される各基板の一方の基板の液晶側の面の画素領域に、画素電極とこの画素電極との間に電界を発生せしめる対向電極とを備え、該電界のうち基板とほぼ平行な成分によって液晶を挙動させる構成となっている。

10 そして、このような構成をアクティブマトリクス型のものに適用させたものは、まず、前記一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれら各ゲート信号線と交差するようにして並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた各領域を前記画素領域としている。

15 そして、これら各画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動する薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタを介してドレイン信号線からの映像信号が供給される前記画素電極と、該映像信号に対して基準となる信号が供給される前記対向電極とが備えられている。

20 ここで、画素電極と対向電極はそれぞれ一方向に延在する帯状のパターンとして形成され、それら各電極は2個あるいはそれ以上の個数で形成して交互に配置させるのが通常である。一例として、米国特許6462799が知られている。

また、その変形として、画素電極と対向電極一方が平面状で、他方が線状で、該他方が該一方に絶縁膜を介して重畳する構成も知られている。一例として、米国特許6233034が知られている。

発明の開示

しかしながら、このように構成された液晶表示装置は、その表示面の垂直方向に対して大きな角度を有する方向から表示を鮮明に観測できる特性、すなわち、広視野角に優れた特性を有するが、高速応答性に対して改善が望まれていた。

本発明は、このような事情に基づいてなされたもので、その目的は広視野角特性および高速応答性に優れた液晶表示装置を提供することにある。

さらに、本発明の他の目的は、透過領域と反射領域を合わせ持つ広視野角で高画質の表示装置を提供することにある。

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

(1) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された透光性の材料からなる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、
他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と

交互に配置される画素電極が形成されていることを特徴とするものである。

(2) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート
5 信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせ
10 しめる対向電極とを備え、

前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された透光性の材料からなる画素電極と該絶縁膜の上層に該画素電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極が形成され、
15 他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記画素電極と交互に配置される対向電極が形成され、

前記各領域の各対向電極はドレイン信号線を被って形成されていることを特徴とするものである。
20

(3) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(2)の構成を前提にし、前記各領域に形成される前記絶縁膜のそれぞれは無機材料からなる保護膜と有機材料からなる保護膜との順次積層体から構成され、かつ対向電極のそれぞれは透光性の材料から構成されていることを特徴とするものである。
25

(4) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート

信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された反射電極を兼ねる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、

他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と交互に配置される画素電極が形成されていることを特徴とするものである。

(5) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された反射電極を兼ねる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、

他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と交互に配置される画素電極が形成され、

- 5 前記絶縁膜は前記他方の領域においてその層厚が前記一方の領域よりも厚く形成されていることによって、前記一方の領域の液晶層の層厚から前記他方の領域のそれよりも約3倍となっていることを特徴とするものである。

- 10 (6) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(5)の構成を前提として、前記一方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜で形成され前記他方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜と有機材料からなる保護膜との順次積層体から形成されているとともに、前記対向電極は少なくともドレイン信号線を被っているものも含むことを特徴とするものである。

- 15 (7) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

- 20 この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

- 25 前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された反射電極を兼ねる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、

他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向

に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と交互に配置される画素電極が形成され、

前記絶縁膜は前記一方の領域においてその層厚が前記他方の領域よりも厚く形成されていることを特徴とするものである。

(8) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(7)の構成を前提として、前記他方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜で形成され前記一方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜と有機材料からなる保護膜との順次積層体から形成されていることを特徴とするものである。

(9) 本発明による表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される一对の基板のうちの一方の基板に、画素電極と対向電極を有する表示装置において、透過領域と反射領域を有し、基板から最上層の電極までの距離が透過領域で反射領域より大きく、前記最上層の電極間の平面距離が透過領域で反射領域より大きいことを特徴とするものである。

(10) 本発明による表示装置は、たとえば、(9)の構成を前提として、前記透過領域と反射領域に渡り形成された透明導電体による対向電極を有し、前記反射領域に形成された金属の対向電極を有し、最上層に形成され前記対向電極と絶縁膜で離間された透明電極による画素電極を有することを特徴とするものである。

(11) 本発明による表示装置は、たとえば、(9)の構成を前提として、前記透過領域と反射領域に渡り形成された透明導電体による画素電極を有し、前記反射領域に形成された金属の画素電極を有し、最上層に形成され前記対向電極と絶縁膜で離間された透明電極による対向電極を有することを特徴とするものである。

(12) 本発明による表示装置は、たとえば、(9)の構成を前提として、表示領域内に前記透過領域と反射領域の境界があることを特徴とするも

のである。

(13) 本発明による表示装置は、たとえば、(12)の構成を前提として、初期配向方向が前記透過領域と反射領域の境界の延在方向と略平行であることを特徴とするものである。

5 (14) 本発明による表示装置は、たとえば、(12)の構成を前提として、前記透過領域と反射領域の境界が前記最上層の電極で覆われ、ノーマリーブラックモードであることを特徴とするものである。

(15) 本発明による表示装置は、たとえば、(14)の構成を前提として、前記透過領域と反射領域の境界を覆う最上層の電極は、透過領域側
10 の幅が反射領域側の幅より大きいことを特徴とするものである。

(16) 本発明による表示装置は、たとえば、(15)の構成を前提として、前記透過領域と反射領域の境界を覆う最上層の電極は、その幅が、透過領域での最上層の電極間の距離と反射領域での最上層の電極間の距離の和より大きいことを特徴とするものである。

15 (17) 本発明による表示装置は、たとえば、(15)の構成を前提として、前記透過領域と反射領域の境界を覆う最上層の電極は、透過領域側の幅が透過領域での電極間の距離より大きく、反射領域側の幅が反射領域での電極間の距離より大きいことを特徴とするものである。

(18) 本発明による表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される一対の基板のうち一方の基板に、画素電極と対向電極を有する表示装置において、画素電極と対向電極の双方が線状に平行に延在する第1の領域と、画素電極と対向電極の一方が線状で、他方が該一方と絶縁膜を介して重畳する平面状である第2の領域が各画素に設けられていることを特徴とするものである。

25 (19) 本発明による表示装置は、たとえば、(18)の構成を前提として、前記第1の領域と第2の領域で、前記線状の電極間の距離が異なることを特徴とするものである。

(20) 本発明による表示装置は、たとえば、(19)の構成を前提として、前記第1の領域で前記第2の領域より電極間の距離が大きいことを特徴とするものである。

ば、広視野角特性および高速応答性に優れたものを得ることができる。

5 なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

図面の簡単な説明

10 図1は、本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す構成図である。

図2は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す構成図である。

図3は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

15 図4は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図5は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図6は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

20 図7は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図8は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。

25 図9は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図10は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 1 1 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。

図 1 2 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。

5 図 1 3 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 1 4 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

10 図 1 5 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 1 6 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 1 7 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

15 図 1 8 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 1 9 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

20 図 2 0 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 2 1 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 2 2 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

25 図 2 3 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 2 4 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成

図である。

図 2 5 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成図である。

図 2 6 は、本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す構成
5 図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明による液晶表示装置の実施の形態を、以下実施例として図面を参照して説明をする。

10 実施例 1 .

《全体の構成》

図 2 は、本発明による液晶表示装置の一実施例を示す構成図である。同図は等価回路で示しているが実際の幾何学配置に対応させて描いている。

15 液晶を介して互いに対向配置される一对の透明基板 S U B 1、S U B 2 があり、該液晶は一方の透明基板 S U B 1 に対する他方の透明基板 S U B 2 の固定を兼ねるシール材 S L によって封入されている。

シール材 S L によって囲まれた前記一方の透明基板 S U B 1 の液晶側の面には、その x 方向に延在し y 方向に並設されたゲート信号線 G L と
20 y 方向に延在し x 方向に並設されたドレイン信号線 D L とが形成されている。

各ゲート信号線 G L と各ドレイン信号線 D L とで囲まれた領域は画素領域を構成するとともに、これら各画素領域のマトリクス状の集合体は液晶表示部 A R を構成するようになっている。

25 また、x 方向に並設される各画素領域のそれぞれにはそれら各画素領域内に走行された共通の対向電圧信号線 C L が形成されている。この対向電圧信号線 C L は各画素領域の後述する対向電極 C T に映像信号に対

して基準となる電圧を供給するための信号線となるものである。

各画素領域には、その片側のゲート信号線 G L からの走査信号によって作動される薄膜トランジスタ T F T と、この薄膜トランジスタ T F T を介して片側のドレイン信号線 D L からの映像信号が供給される画素電極 P X が形成されている。

この画素電極 P X は、前記対向電圧信号線 C L と接続された対向電極 C T との間に電界を発生させ、この電界によって液晶の光透過率を制御させるようになっている。

前記ゲート信号線 G L のそれぞれの一端は前記シール材 S L を超えて延在され、その延在端は垂直走査駆動回路 V の出力端子が接続される端子を構成するようになっている。また、前記垂直走査駆動回路 V の入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板からの信号が入力されるようになっている。

垂直走査駆動回路 V は複数個の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のゲート信号線どおしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

同様に、前記ドレイン信号線 D L のそれぞれの一端は前記シール材 S L を超えて延在され、その延在端は映像信号駆動回路 H e の出力端子が接続される端子を構成するようになっている。また、前記映像信号駆動回路 H e の入力端子は液晶表示パネルの外部に配置されたプリント基板からの信号が入力されるようになっている。

この映像信号駆動回路 H e も複数個の半導体装置からなり、互いに隣接する複数のドレイン信号線どおしがグループ化され、これら各グループ毎に一個の半導体装置があてがわれるようになっている。

また、x 方向に併設された各画素領域に共通な前記対向電圧信号線 C L は図中右側の端部で共通に接続され、その接続線はシール材 S L を超えて延在され、その延在端において端子 C L T を構成している。この端

子CLTからは映像信号に対して基準となる電圧が供給されるようになっている。

前記各ゲート信号線GLは、垂直走査回路Vからの走査信号によって、その一つが順次選択されるようになっている。

- 5 また、前記各ドレイン信号線DLのそれぞれには、映像信号駆動回路Heによって、前記ゲート信号線GLの選択のタイミングに合わせて映像信号が供給されるようになっている。

10 なお、上述した実施例では、垂直走査駆動回路Vおよび映像信号駆動回路Heは透明基板SUB1に搭載された半導体装置を示したものであるが、たとえば透明基板SUB1とプリント基板との間を跨って接続されるいわゆるテープキャリア方式の半導体装置であってもよく、さらに、前記薄膜トランジスタTFTの半導体層が多結晶シリコン(p-Si)から構成される場合、透明基板SUB1面に前記多結晶シリコンからなる半導体素子を配線層とともに形成されたものであってもよい。

15 《画素の構成》

図1(a)は、前記画素領域の構成の一実施例を示す平面図である。また、同図(a)のb-b線における断面を図1(b)に、c-c線における断面を図1(c)に示している。

20 各図において、透明基板SUB1の液晶側の面に、まず、x方向に延在しy方向に並設される一対のゲート信号線GLが形成されている。

これらゲート信号線GLは後述の一対のドレイン信号線DLとともに矩形状の領域を囲むようになっており、この領域を画素領域として構成するようになっている。

25 そして、この画素領域はそのほぼ中央を図中x方向に走行する仮想の線で画される二つの領域(図中上方の領域を領域A、下方の領域を領域Bとする)に区分されるようになっている。

また、ゲート信号線GLと平行に対向電圧信号線CLが形成され、こ

の対向電圧信号線 C L はたとえば画素領域の領域 A 側においてその上部に位置づけられるようになっている。

さらに、この対向電圧信号線 C L は、画素領域内において後述のドレイン信号線 D L に隣接しかつ該ドレイン信号線 D L に延在して形成され
5 るとともに、それらは画素領域の領域 B の上部にて互いに接続されるパターンとして形成されている。

すなわち、画素領域の領域 A においてその四方辺に、領域 B において下側の部分を除く三方辺に対向電圧信号線 C L が一体に形成されている。

さらに、画素領域の領域 B にはそのほぼ中央に図中 y 方向に延在する
10 たたとえば 1 個の対向電極 C T が対向電圧信号線 C L と一体に形成されている。

この領域 B においては、ドレイン信号線 D L に隣接して配置される対向電圧信号線 C L も対向電極 C T として機能し、上述した対向電極 C T と合わせて合計 3 個の対向電極 C T が形成されている。

そして、画素領域の領域 A にはたとえば ITO(Indium Tin Oxide)、
15 ITZO(Indium Tin Zinc Oxide)、IZO(Indium Zinc Oxide)等からなる透光性の導電膜が形成されその四辺のそれぞれは対向電圧信号線 C L に重畳されて形成されることにより該対向電圧信号線 C L と電氣的に接続されている。

20 この透光性の導電膜はこの領域 A において対向電極 C T として機能するようになっている。

このようにゲート信号線 G L および対向電圧信号線 C L (対向電極 C T) が形成された透明基板 S U B 1 の表面にはたとえば S i N からなる絶縁膜 G I が該ゲート信号線 G L および対向電圧信号線 C L (対向電極)
25 をも被って形成されている。

この絶縁膜 G I は、後述のドレイン信号線 D L の形成領域においては前記ゲート信号線 G L および対向電圧信号線 C L に対する層間絶縁膜と

しての機能を、後述の薄膜トランジスタ T F T の形成領域においてはそのゲート絶縁膜としての機能を、後述の容量素子 C s t g の形成領域においてはその誘電体膜としての機能を有するようになっている。

そして、この絶縁膜 G I の表面であって、前記ゲート信号線 G L の一部に重畳するようにしてたとえばアモルファス S i からなる半導体層 A S が形成されている。

この半導体層 A S は、薄膜トランジスタ T F T のそれであって、その上面にドレイン電極 S D 1 およびソース電極 S D 2 を形成することにより、ゲート信号線 G L の一部をゲート電極とする逆スタガ構造の MIS 型トランジスタを構成することができる。

ここで、前記ドレイン電極 S D 1 およびソース電極 S D 2 はドレイン信号線 D L の形成の際に同時に形成されるようになっている。

すなわち、y 方向に延在され x 方向に並設されるドレイン信号線 D L が形成され、その一部が前記半導体層 A S の上面にまで延在されてドレイン電極 S D 1 が形成され、また、このドレイン電極 S D 1 と薄膜トランジスタ T F T のチャネル長分だけ離間されてソース電極 S D 2 が形成されている。

このソース電極 S D 2 は半導体層 A S 面から画素領域側の絶縁膜 G I の上面に及んで延在され画素電極 P X が一体に形成されている。

この画素電極 P X は、まず、領域 B において、その領域における各対向電極 C T のそれぞれの間に y 方向に延在されて 2 個形成され、それらは領域 A との境界に形成された対向電圧信号線 C L 上にて互いに一体的に接続されている。

これにより、画素領域の領域 B においては、対向電極 C T と画素電極 P X とが交互に、すなわち、一方のドレイン信号線 D L 側から、対向電極 C T、画素電極 P X、対向電極 C T、画素電極 P X、対向電極 C T というように形成されている。

また、該画素電極 P X は、領域 A において、その領域における対向電極 C T に重畳するように y 方向に延在され x 方向に並設された複数の電極群からなり、それら各電極は領域 B との境界に形成された前記対向電圧信号線 C L 上にて互いに一体的に接続されている。

- 5 この領域 A における画素電極 P X の本数は領域 B における画素電極 P X のそれよりも多く形成されている。領域 A においては、該画素電極 P X はその辺部（エッジ部）と対向電極 C T との間に集中して電界が発生するからである。

- 10 該対向電圧信号線 C L 上において各画素電極 P X の接続部は比較的大きな面積を有し、この部分において該対向電圧信号線 C L との間に前記絶縁膜 G I を誘電体膜とする容量素子 C s t g が形成されるようになっている。

この容量素子 C s t g は、たとえば画素電極 P X に供給された映像信号を比較的長く蓄積させる等の機能をもたせるようになっている。

- 15 このように薄膜トランジスタ T F T、ドイレン信号線 D L、ドレイン電極 S D 1、ソース電極 S D 2、および画素電極 P X が形成された透明基板 S U B 1 の表面にはたとえば S i N からなる保護膜 P S V が形成されている。この保護膜 P S V は前記薄膜トランジスタ T F T の液晶との直接の接触を回避する膜で、該薄膜トランジスタ T F T の特性劣化を防止せんとするようになっている。
- 20

なお、前記保護膜 P S V としては、たとえば樹脂からなる有機材料層、あるいは無機材料層と有機材料層との積層体で構成してもよい。このようにした場合、その表面を平坦化できその上に形成する配向膜のラビング性を良好にできる。

- 25 そして、この保護膜 P S V の上面には配向膜（図示せず）が形成されている。

この配向膜は液晶と直接に当接する膜で、その表面に形成されたラビン

グによって該液晶の分子の初期配向方向を決定づけるようになっている。

このように構成された液晶表示装置は、各画素領域に領域Aと領域Bとを備え、領域Aにおいては、画素電極P Xの絶縁膜G Iを介した直下にその周辺をも含めて対向電極C Tとの間に電界を発生せしめるようになる。この場合、画素電極P Xと対向電極C Tとの間の距離は前記絶縁膜G Iのほぼ厚さ分となり、比較的強度の大きな電界を形成することができることから高速応答性を向上させることができるようになる。

なお、液晶を駆動させる電界は前記画素電極P Xと対向電極C Tの間に発生する電界のうち透明基板S U B 1とほぼ平行な成分である。このことから、この領域Aにおける各画素電極P Xは隣接する画素電極P Xとの間の距離を比較的狭くし、画素電極P Xと対向電極C Tとの間に透明基板S U B 1とほぼ平行な成分の電界を多くするように構成している。したがって、領域Aにおける画素電極P Xは領域Bにおける画素電極P Xの本数よりも多くの本数で形成されている。

一方、領域Bにおいては、画素電極P Xと対向電極C Tは前記絶縁膜G Iを介してそれらが交互に配置されそれらの離間距離が比較的大きいことから、画素電極P Xと対向電極C Tの間に発生する電界は透明基板S U B 1にほぼ平行な成分が多くなる。このことは、液晶の前記成分による挙動の性質から広視野角特性に優れたものとなる。

このように、領域AとBで電極の本数を制御することにより、広視野角、高速応答、高開口率の両立を図ることができる。

したがって、このように構成された液晶表示装置は、広視野角特性および高速応答性を共に備えたものとして画像表示がされるようになる。

実施例2.

図3は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図1に対応した図となっている。

図1の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域Aにおいて画素

電極 P X は保護膜 P S V の上面に形成していることにある。

この場合、該画素電極 P X は画素領域の中央を x 方向に走行する対向電圧信号線 C L 上で互いに共通に接続され、その接続部の一部は保護膜 P S V、絶縁膜 G I に貫通して形成されたスルーホール T H を通して該
5 対向電圧信号線 C L に電氣的に接続されている。

また、前記画素電極 P X は金属等の非透光性の材料で形成しても、また I T O 等の透光性の材料で形成してもよいことはもちろんである。

このように構成した場合にも、広視野角特性および高速応答性を得ることができる。

10 実施例 3 .

図 4 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 1 に対応した図となっている。

図 1 の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域 A および領域 B において各画素電極 P X は保護膜 P S V の上面に形成していることにある。
15

これにより、領域間で本数が大幅に異なり、エッチングの残渣の生じ易い画素電極 P X を最上層とできるため、ドレイン信号線 D L や対向電極 C T 等の他の導電層との短絡不良を低減することができる。

この場合、薄膜トランジスタ T F T に近接して配置される画素電極 P
20 X の一端は保護膜 P S V、絶縁膜 G I に貫通して形成されたスルーホール T H を通して該薄膜トランジスタ T F T のソース電極に電氣的に接続されている。

また、前記画素電極 P X は金属等の非透光性の材料で形成しても、また I T O 等の透光性の材料で形成してもよいことはもちろんである。

25 このように構成した場合にも、広視野角特性および高速応答性を得ることができる。

実施例 4 .

図5は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図1に対応した図となっている。

図1の場合と比較して異なる構成は、まず、画素電極P Xが絶縁膜G Iの上面に形成され、対向電極C Tが保護膜P S Vの上面に形成されていることにある。

すなわち、画素電極P Xは、領域Bにおいて、薄膜トランジスタT F Tのソース電極S D 2と一体に形成され、領域Aとの境界部にて互いに電氣的な接続がされている。領域Aにおける画素電極P Xはその領域の僅かな周辺を除く中央部にて矩形状に形成され、その材料はたとえばI T O等の透光性の導電層から構成されている。

保護膜P S Vは、たとえばS i N等の無機材料からなる保護膜P S V 1と樹脂等の有機材料からなる保護膜P S V 2の順次積層体から構成されている。

対向電極C Tは、領域Bにおいて各画素電極P Xを間に配置させるように形成され、領域Aにおいて前記画素電極P Xと重畳するようにしてy方向に延在しx方向に並設される多数の電極群から構成されている。

また、これら各対向電極C Tは、ゲート信号線G Lを被う部分、ドレイン信号線D Lを被う部分、および領域Aと領域Bとを画する部分に形成された同一の材料層に一体的に形成されている。

ここで、ドレイン信号線D Lを被う前記材料層は上述した対向電極C Tと同様に対向電極C Tの機能を有するとともに、ドレイン信号線D Lからの電界による電気力線を終端させるようにして隣接する画素電極P Xへの該電気力線の終端を回避している。該画素電極P Xへの該電気力線の終端はそれがノイズとして表示に影響を及ぼすからである。

このため、ドレイン信号線D Lを被う前記材料層はその中心軸が該ドレイン信号線のそれとほぼ一致づけられ、その幅は該ドレイン信号線のそれよりも大きくなるように形成されている。

また、前記対向電極 C T は金属等の非透光性の材料で形成しても、また I T O 等の透光性の材料で形成してもよいことはもちろんである。

このように構成した場合にも、広視野角特性および高速応答性を得ることができる。

- 5 本実施例では対向電極 C T を最上層としたことにより、領域 A、B で該対向電極 C T を一体かつマトリクス状に形成できるため、給電抵抗を低減することができる。さらに、ドレイン信号線 D L 上の対向電極 C T を各領域毎に開口率への影響なく最適化することができ、開口率が向上する。

10 実施例 5 .

図 6 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 1 に対応した図となっている。

- 図 1 の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域 A における対向電極 C T を光反射率の良好な金属層に代え、この領域 A を画素領域の光
15 反射部として形成している。すなわち、前記対向電極 C T に反射電極を兼ねるようにして形成している。

ちなみに領域 B は図 1 の場合と同様の構成を用い光透過部としている。

なお、領域 A の対向電極 C T は対向電圧信号線 C L と一体に形成するようにしてもよく、この実施例ではそのように構成している。

- 20 また、この実施例では、画素領域の領域 A および領域 B における各画素電極 P X は該画素領域の上部に形成された対向電圧信号線 C L に重畳させて形成する容量素子 C s t g の他方の電極から、領域 A に及んで形成する電極と領域 B にまで及んで形成する電極とで構成するようにしている。

- 25 また、前記画素電極 P X は金属等の非透光性の材料で形成しても、また I T O 等の透光性の材料で形成してもよいことはもちろんである。

このように構成した場合にも、広視野角特性および高速応答性を得ら

れることができる。

本実施例では、領域Aを反射領域とすることで、領域Bを反射領域とした場合より透過率と反射率の双方を向上でき、一見相反する高反射率、高開口率を同時に実現できる。

5 実施例 6 .

図 7 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 6 に対応した図となっている。

図 6 の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域Aにおける画素電極 P X と領域Bにおける画素電極 P X は、それぞれ該各領域の境界部に形成された対向電圧信号線 C L に重畳させて形成する容量素子 C s t g の他方の電極から、それぞれ領域Aに及んで形成する電極と領域Bに及んで形成する電極とで構成するようにしている。

このように構成した場合、容量素子 C s t g の他方の電極は画素領域のほぼ中央を x 方向に延在するように形成され、これが遮光膜としての機能を有するようになる。このため、領域Aおよび領域Bのそれぞれの表示において光の混在をなくすることができるようになる。

また、前記画素電極 P X は金属等の非透光性の材料で形成しても、また I T O 等の透光性の材料で形成してもよいことはもちろんである。

このように構成した場合にも、広視野角特性および高速応答性を得られることができる。

実施例 7 .

図 8 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 7 に対応した図となっている。

図 7 の場合と比較して異なる構成は、光反射部を構成する領域Aと光透過部を構成する領域Bとを逆にして構成したものである。

このような構成は、実施例 5 においても同様に適用できることはもちろんである。

画素電極 P X の多い領域 A では、画素電極 P X 間のエッチング残渣の発生率は領域 B より相対的に高いものとなる。そして、薄膜トランジスタ T F T の近傍は構造が複雑なため、より発生しやすい。しかし、本実施例では、反射領域が薄膜トランジスタ T F T 側にあるため、残渣発生部は反射部となるため、反射率の低下を招くことはなく、反射率を安定して確保することができる。

実施例 8 .

図 9 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 6 に対応した図となっている。

図 6 の場合と比較して、画素領域の領域 A は同様の構成となっている。しかし、領域 B においては、保護膜 P S V 1 の上面に保護膜 P S V 2 が形成され、この保護膜 P S V 2 の上面に対向電極 C T が形成されている。

光反射部である領域 A において光は液晶層を 2 回通過するのに対し、光透過部である領域 B において 1 回通過することによる光透過率の差異による不都合を回避するため、該領域 B においては 1 次の複屈折モードにし領域 A においては 2 次の複屈折モードにするように構成されている。

すなわち、複屈折モードで表示する場合、一般に、一軸性複屈折性媒体を直交配置した 2 枚の偏光板の間に挿入した際の光透過率 T/T_0 は次式 (1) で表される。

$$T/T_0 = \sin^2(2\chi_{eff}) \cdot \sin^2(\pi d_{eff} \cdot \Delta n / \lambda) \quad \dots\dots(1)$$

ここで、 χ_{eff} は液晶組成物の実効的な光軸方向 (光軸と変更透過軸とのなす角)、 d_{eff} は複屈折性を有する実効的な液晶組成物層の厚み、 Δn は屈折率異方性、 λ は光の波長を示している。

ここで、液晶組成物層の光軸方向を実効的な値とした理由は、実際のセル内で界面上で液晶分子は固定されており、電界印加時にはセル内で全ての液晶分子が互いに平行かつ一様に配向しているのではなく、特に

界面近傍では大きな変形が起こっていることから、それらの平均値として一様状態を想定した際の見かけの値で取り扱うことにしたからである。

たとえば低電圧印加時に暗状態に高電圧印加時に明状態となるノーマリクローズ特性を得るため、偏光板の配置として一方の偏光板の透過軸
5 (あるいは吸収軸)を液晶分子配向方向(ラビング方向)にほぼ平行に、他方の偏光板の透過軸を該液晶分子配向方向にほぼ垂直にすればよいことになる。

電界無印加時には上式(1)の χ_{eff} が0であるので T/T_0 は0となる。

10 一方、電界印加時にはその強度に応じて χ_{eff} の値が増大し、 45° の際に最大となる。

この場合、光の波長をたとえば $0.555\mu\text{m}$ とすると無彩色でかつ透過率を最大とするには実効的な $d_{eff} \cdot \Delta n$ を2分の1波長である $0.28\mu\text{m}$ とすればよい。

15 このことは、1次の複屈折モードを用いる領域Bの液晶層に対して2次の複屈折モードを用いる領域Aの液晶層の厚さは約3倍、すなわち2.5倍から3.5倍程度とすることによって、それら各領域の表示を最適なものとすることができる。

20 なお、図9において、対向電極CTはドレイン信号線DLを被うようにして形成されるものを含み、上述したように該ドレイン信号線DLからの電界による電気力線を終端させる機能をももたせている。この対向電極CTは保護膜PSV2、保護膜PSV1、および絶縁膜GIを貫通するスルーホールを通して、領域Aに形成され領域B側に若干延在されて形成されている対向電極CTに電氣的な接続がなされている。

25 実施例9.

図10は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図9に対応した図となっている。

図 9 の場合と比較して異なる構成は、まず、画素領域の領域 B に形成した保護膜 P S V 2 を領域 A にも形成し、この領域 A の該保護膜 P S V 2 にその僅かな周辺を除く中央部に開口を設けた構成としている。

そして、該保護膜 P S V 2 の表面に形成する対向電極は領域 A 側のド
5 レイン信号線 D L およびゲート信号線 G L をも被って形成している。

このことから、ドレイン信号線 D L はその全体にわたってシールド機能を有する対向電極 C T に被われ、開口率の向上、縦スミアの低減等の効果を奏するようになる。

実施例 10 .

10 図 11 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 10 (a) に対応した図となっている。

図 10 (a) の場合と比較して異なる構成は、保護膜 P S V 2 の上面に形成される対向電極 C T を金属のような非透光性の材料層で構成したことにある。

15 これにより、この対向電極 C T は低抵抗の材料を選択し、直接に対向電圧信号を供給することができるため、スルーホールが存在しない構成とすることができる。

また、対向電極 C T 自体をブラックマトリクスとしての機能を兼ねることができるようになる。

20 実施例 11 .

図 12 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 11 に対応した図となっている。

図 11 の場合と比較して異なる構成は、保護膜 P S V 2 の上面に形成される対向電極 C T と、領域 A において絶縁膜 G I の下層に形成される
25 対向電極 C T とを保護膜 P S V 2 、保護膜 P S V 1 、および絶縁膜 G I を貫通するスルーホール T H を通して接続されている。

図 11 に示したように、保護膜 P S V 2 の上面に形成される対向電極

C T に直接に対向電圧信号を供給することによって、図 1 1 に示した対向電圧信号線 C L を形成しなくてもよい効果を奏する。

実施例 1 2 .

図 1 3 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、
5 図 7 に対応した図となっている。

図 7 の場合と比較して異なる構成は、光反射部である領域 A においてその保護膜 P S V 1 の上面に保護膜 P S V 2 が形成されていることにある。

光反射部の液晶層の厚さを光透過部のそれよりも小さく構成するため
10 である。

光反射部において光を液晶層を 2 回通過することから、その分だけ液晶層の層厚を小さくするようにしたものである。

これにより、領域 A、B の双方を一次の複屈折モードを用いて表示を行うことができる。これには保護膜 P S V 2 の厚みが液晶層の厚みの 1
15 $\frac{1}{2} \sim 3 \frac{1}{2}$ であることが望ましい。領域 A、B それぞれの透過率、反射率を最大化するためである。

実施例 1 3 .

図 1 4 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、
図 1 3 に対応した図となっている。

20 図 1 3 の場合と比較して異なる構成は、光反射部である領域 A に形成された保護膜 P S V 2 の上面に画素電極 P X を形成した構成としていることにある。この画素電極 P X は透光性の材料層で構成してもよい。

この場合、各画素電極 P X は光透過部である領域 B との境界部で互いに電氣的接続がなされているとともに、保護膜 P S V 1 に形成されたス
25 ルーホールを通して領域 B の画素電極 P X と電氣的な接続がなされている。

実施例 1 4 .

図 1 5 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、
図 1 4 に対応した図となっている。

図 1 4 の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域 A において、
画素電極 P X はドレイン信号線 D L と同層に形成され、対向電極 C T は
5 保護膜 P S V 2 の表面に形成されている。

この場合の対向電極 C T は該領域におけるドレイン信号線 D L をも被
って形成され、たとえば非透光性の金属から構成されて反射電極を兼ね
るようになっている。

この結果、領域 A の対向電極 C T と領域 B の対向電極 C T はそれぞれ
10 層を異ならしめ、それぞれの対応する画素電極 P X との関係で最適設定
が可能となる。

また、この実施例では、領域 B における保護膜 P S V 2 の開口部の側
壁面に領域 A に形成されている保護膜 P S V 2 上の対向電極 C T が延在
され、該側壁面を被った構成となっている。

15 対向電極 C T はたとえば金属等の非透光性の材料で形成されているこ
とから遮光膜として機能し、該保護膜 P S V 2 の側壁面におけるリバー
スチルトドメインの発生を抑制することができる。

実施例 1 5 .

図 1 6 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、
20 図 6 に対応した図となっている。

図 6 の場合と比較して、画素領域の領域 A においては図 6 の場合と同
様であるが、領域 B においては、その部分における対向電極 C T は該領
域の僅かな周辺を除いた中央部にたとえば I T O 等の透光性の材料で形
成され、画素電極 P X は領域 A の各画素電極 P X をそれぞれそのまま延
25 在させて構成されていることにある。

実施例 1 6 .

図 1 7 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、

図 1 6 に対応した図となっている。

図 1 6 の場合と比較して異なる構成は、保護膜 P S V 1 の上面に有機材料からなる保護膜 P S V 2 が形成され、かつ、画素領域の領域 B においてその僅かな周辺を除く中央部に開口が形成された構成となっている。

5 実施例 1 7 .

図 1 8 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 1 7 に対応した図となっている。

図 1 7 の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域 B における画素電極 P X の本数が一部取り除かれた構成となっている。

10 実施例 1 8 .

図 1 9 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 1 8 に対応した図となっている。

図 1 8 の場合と比較して、画素領域の領域 B における画素電極 P X の数は領域 A におけるそれよりも少なく構成されているが、該画素電極 P
15 X のそれぞれの間隔を等しく設定するようになっている。

実施例 1 9 .

図 2 0 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す構成図で、図 1 9 に対応した図となっている。

図 1 9 の場合と比較して異なる構成は、画素領域の領域 A において、
20 画素電極 P X をドレイン信号線 D L と同層に形成するとともに、金属等の非透光性の材料で構成している。

そして、保護膜 P S V 1 の上面に有機材料からなる保護膜 P S V 2 をさらに形成し、その上面に対向電極 C T を形成している。この場合の対向電極 C T はその領域のドレイン信号線 D L を被うようにして形成し、
25 金属等の非透光性の材料で構成している。

実施例 2 0 .

図 2 1 は、本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す図である。

(a)は画素の平面図、(b)、(c)、(d)はそれぞれ図21中のb-b、c-c、d-d部での模式断面図である。

図21(b)に示すように、TF Tからの信号はSDを経由し、スルーホールTHにより絶縁膜PASの上に形成された画素電極PXに接続される。この画素電極PXは透明電極で形成される。一例として、ITO
5 やIZO、ITZOなどが有り、本実施例ではITOを用いている。

PXの下方には、絶縁膜を介して透明対向電極CTTが形成されている。このCTTも、透明電極で形成され、本実施例ではITOで形成している。

10 図21(c)では、段差が見て取れる。基板SUB上に透明対向電極CTTが形成され、その一部に金属対向電極CTMが形成されている。CTTおよびCTM上には、絶縁膜を介して画素電極PXが形成されている。これにより、CTMの形成部では反射型として、またCTMの非形成部ではCTTによる透過型として働くように、画素内に2つの領域
15 を有して構成される。図では、反射型領域をR-3，透過型領域をR-1，そして中間の領域をR-2として示している。

反射型領域では、表示面側から液晶表示装置に入った光が、CTMで反射され、再び表示側に光が出て行く。したがって、光が液晶層を通る回数が、透過型領域での1回に対し、2回となる。このため、光の利用
20 効率を最大化するためには、反射型領域での液晶層の層厚を透過型領域より減らすことが望ましい。このため、本実施例では、金属対向電極CTMと透明対向電極CTTを反射型領域で積層することにより、反射型領域で基板SUBから画素電極PXまでの距離を遠く、すなわち液晶層の厚みを薄くなるように構成した。図ではCTTの上にCTMが重畳
25 しているが、むしろ逆の構成でも良い。

図21(d)は映像信号線DL近傍の断面図である。CTTの端部にCTMが重畳している、これにより、透明電極によるCTTへの給電抵抗

を、金属電極によるCTMで多方面から給電することにより低減している。それらの上にはゲート絶縁膜GIが重畳し、映像信号線DLが形成されている。そしてさらに絶縁膜PASが形成され、画素電極PXが形成されている。画素電極PXはGIの上に形成しても良い。

- 5 図21(a)で、CTMの一部は映像信号線DLの下に延在し、画素間のCTMを接続している。すなわち、共通信号線CLを兼ねた構成となっている。

PXは、図では複数の屈曲した形状の部材がその端部で相互に接続される構成となっている。これにより、平面的に、PX間に露出したCT
10 TあるいはCTMとPXの間に電界を形成し、表示を行うようになっている。本実施例で、PXが屈曲しているのは、いわゆるマルチドメインの効果を奏する目的であり、電界の向きを複数にすることにより視野角の拡大を図ることができる。

本実施例では、透過領域と反射領域を合わせ持つ広視野角の液晶表示
15 装置が実現できる。

実施例21.

図22は、図21に対応し、画素と初期配向方向の関係を示す図である。RUBは初期配向方向であり、屈曲した電極の2方向とそれぞれ絶対値としてほぼ同じ角度 θ をなし、かつ屈曲した電極とRUBに対する方向
20 がそれぞれ異なるように構成されている。これにより、マルチドメインの効果を最大化できる。

また、CTMの端部とRUBがほぼ平行になるように形成されている。このようにした場合、段差部での配向処理を円滑に行うことができ、コントラスト比の向上が実現する。

25 実施例22.

図23は図21に対応する別の実施例であり、(b)は図23(a)中のb-b線部の模式断面図である。

画素電極 P X 間の距離は、透過領域 R - 1 で L 1、反射領域 R - 3 で L 2 となっている。透過領域では基板 S U B から画素電極 P X までの距離が、反射領域より小さくなるように構成されている。換言すると、液晶層の厚みが透過領域では反射領域より厚くなるように構成されている。

- 5 これにより、液晶の駆動電圧は、透過領域では反射領域より低いものとなる。これは、液晶層の電圧に対する輝度上昇の特性が液晶層の層厚に依存するからである。したがって、L 1 と L 2 を同じとすると、透過部と反射部で電圧に対する輝度の特性、いわゆる B - V カーブが大幅に異なったものになってしまう。
- 10 そこで本実施例では、画素電極 P X 間の距離を透過領域での L 1 に対し反射領域での L 2 が小さくなる、すなわち $L 1 > L 2$ になるように構成した。

- これにより、電界強度を調整することで、透過部と反射部での B - V カーブをより近づけたものとすることができ、透過と反射の両方に好適な液晶表示装置とすることができた。
- 15

実施例 2 3 .

図 2 4 は図 2 1 に対応する別の実施例であり、(b) は図 2 4 (a) 中の b - b 線部の模式断面図である。

- 中間の領域 R - 2 部は、反射領域と透過領域のどちらともつかないため、ドメインの原因となる。そこで、段差部を画素電極 P X で覆っている。このとき、電圧無印加で黒表示となるノーマリーブラックモードとすることで、画素電極 P X を透明電極で構成しても、段差部上は画素電極 P X により同電位となるため、ドメインの発生を防止でき、コントラスト比の高い表示が実現できる。
- 20

- 25 さらに本実施例では、電圧を印加した際のドメインの防止も実現した。
- 本実施例では、段差部上の画素電極 P X の、透過領域 R - 1 側の幅を L 3、反射領域 R - 3 側の幅を L 4 としたとき、 $L 3 > L 4$ とした。透

過領域では反射領域より低電圧で液晶が駆動されるため、段差部上の画素電極 P X の中心を段差からずらして $L_3 > L_4$ の関係を満たすように配置することで、段差部をより効率的に一定電位に維持できるようになり、ドメインの発生を抑制することができた。

- 5 また、段差上の画素電極の幅 L_5 は、 $L_5 > L_1$, $L_5 > L_2$ とした上で、さらに $L_5 > (L_1 + L_2)$ とすることが望ましい。より安定して段差部上の P X を一定電位に保つことが出来るからである。

また同様に、 $L_3 > L_1$, $L_4 > L_2$ が望ましい。

- 10 本実施例では、図から明らかなように、金属対向電極 C T M の端部を、画素電極 P X と同様の屈曲形状として構成した。これにより、段差部が P X の屈曲形状と平行になるため、より広い範囲で安定して上記関係を維持できるようになり、さらにドメインを抑制することが出来た。

- 本実施例は、対向電極 C T T あるいは C T M の上層に画素電極 P X が構成される構造としたが、C T T と P X の層関係が逆転した構造でも適用
15 可能である。その際は、段差部上に形成した透明対向電極 C T T が、本実施例で説明した段差部上に構成した画素電極 P X と同様の関係を満たせばよい。

実施例 2 4 .

- 20 図 2 5 は図 2 1 に対応する別の実施例であり、(b) は図 2 5 (a) 中の b - b 線部の模式断面図である。

本実施例では、段差の生成を、絶縁層によって行ったことを特徴とする。これにより、金属対向電極 C T M の膜厚以上に、自由に段差を調整でき、透過領域と反射領域の最適化がより容易に実現できる。

- 25 本実施例では絶縁膜 G I を用いて段差を形成した。また、絶縁膜による段差は金属電極の形状と独立して形成できるという利点がある。そこで、図 2 5 (a) に示すように、G I の端部を図 2 4 (a) の金属対向電極 C T M と同様の形状とした。これにより、実施例 2 3 の思想を適用

して、実施例 2 3 の効果を奏することができる。さらに、金属対向電極 C T M の端部は段差形成として利用する必要がなくなるため、他の目的に最適化できる。

5 例えば、図 2 5 (a) は G L と平行にして歩留りの向上を図った例である。

また図 2 6 は、図 2 5 (a) に対応し、金属対向電極 C T M を透過領域での遮光層として利用し、この領域を段差部より透過領域側に延在することで、段差部を遮光し、よりドメインの解消を図った例である。

10 上記各実施例は、それぞれの思想を単体で用いても、あるいは組み合わせて用いても良いことは言うまでも無い。各実施例に分けて説明しているのは、より説明と当業者の理解を容易にするためだからである。

また、これらの表示装置を用いて、モニタ、T V , あるいは携帯電話等を構成することにより、該モニタ、T V , あるいは携帯電話の表示性能の向上が実現できる。

15 以上説明したことから明らかになるように、本発明による液晶表示装置によれば、広視野角で高速応答の表示装置が実現する。また、広視野角で透過領域と反射領域を合わせ持つ、高画質な表示装置が実現する

産業上の利用可能性

20 本発明は、上述のように表示装置に適用され、表示装置製造産業、特に液晶表示装置製造産業において実用可能性がある。

請 求 の 範 囲

1. 液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並
5 設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

10 前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された透光性の材料からなる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、
他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向
15 に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と交互に配置される画素電極が形成されていることを特徴とする表示装置。

2. 液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並
20 設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

25 前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された透光性の材料からなる画素電極と該絶縁膜の上層に該画素電極に重畳されて一方向に延在し

該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極が形成され、
他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向
に並設される電極群からなる画素電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在
し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記画素電極と
5 交互に配置される対向電極が形成され、

前記各領域の各対向電極はドレイン信号線を被って形成されているこ
とを特徴とする表示装置。

3. 前記各領域に形成される前記絶縁膜のそれぞれは無機材料からな
る保護膜と有機材料からなる保護膜との順次積層体から構成され、かつ
10 対向電極のそれぞれは透光性の材料から構成されていることを特徴とす
る請求の範囲第2項に記載の表示装置。

4. 液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面
に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並
設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、
15 この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイ
ッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの
映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせ
しめる対向電極とを備え、

前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の
20 下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された反射電極を兼ねる対
向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方
向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、

他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向
に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在
25 し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と
交互に配置される画素電極が形成されていることを特徴とする表示装置。

5. 液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面

に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された反射電極を兼ねる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、

他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と交互に配置される画素電極が形成され、

前記絶縁膜は前記他方の領域においてその層厚が前記一方の領域よりも厚く形成されていることによって、前記一方の領域の液晶層の層厚から前記他方の領域のそれよりも約3倍となっていることを特徴とする表示装置。

6. 前記一方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜で形成され前記他方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜と有機材料からなる保護膜との順次積層体から形成されているとともに、前記対向電極は少なくともドレイン信号線を被っているものも含むことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の表示装置。

7. 液晶を介して対向配置される基板のうち一方の基板の液晶側の面に、並設された複数のゲート信号線とこれらゲート信号線と交差して並設された複数のドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、

この画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動するスイ

ツチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極と、この画素電極との間に電界を生じせしめる対向電極とを備え、

5 前記画素領域は区分された各領域からなり、一方の領域には絶縁膜の下層に該領域の僅かな周辺を除く中央に形成された反射電極を兼ねる対向電極と該絶縁膜の上層に該対向電極に重畳されて一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる画素電極が形成され、

他方の領域には絶縁層の下層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなる対向電極と該絶縁膜の上層に一方向に延在し該方向に交差する方向に並設される電極群からなり、前記対向電極と
10 交互に配置される画素電極が形成され、

前記絶縁膜は前記一方の領域においてその層厚が前記他方の領域よりも厚く形成されていることを特徴とする表示装置。

8. 前記他方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜で形成され前記一方の領域における絶縁膜は無機材料からなる保護膜と有機材料からなる保護膜との順次積層体から形成されていることを特徴とする請求の範囲第7項に記載の表示装置。
15

9. 液晶を介して対向配置される一对の基板のうちの一方の基板に、画素電極と対向電極を有する表示装置において、
20 透過領域と反射領域を有し、

基板から最上層の電極までの距離が透過領域で反射領域より大きく、

前記最上層の電極間の平面距離が透過領域で反射領域より大きいことを特徴とする表示装置。

10. 前記透過領域と反射領域に渡り形成された透明導電体による対向電極を有し、
25

前記反射領域に形成された金属の対向電極を有し、最上層に形成され前記対向電極と絶縁膜で離間された透明電極による画素電極を有すること

を特徴とする請求の範囲第 9 項記載の表示装置。

1 1 . 前記透過領域と反射領域に渡り形成された透明導電体による画素電極を有し、

前記反射領域に形成された金属の画素電極を有し、

5 最上層に形成され前記対向電極と絶縁膜で離間された透明電極による対向電極を有することを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の表示装置。

1 2 . 表示領域内に前記透過領域と反射領域の境界があることを特徴とする請求の範囲第 9 項記載の表示装置。

1 3 . 初期配向方向が前記透過領域と反射領域の境界の延在方向と略
10 平行であることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

1 4 . 前記透過領域と反射領域の境界が前記最上層の電極で覆われ、ノーマリーブラックモードであることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の表示装置。

1 5 . 前記透過領域と反射領域の境界を覆う最上層の電極は、透過領域側の幅が反射領域側の幅より大きいことを特徴とする請求の範囲第 1
15 4 項記載の表示装置。

1 6 . 前記透過領域と反射領域の境界を覆う最上層の電極は、その幅が、透過領域での最上層の電極間の距離と反射領域での最上層の電極間の距離の和より大きいことを特徴とする請求の範囲第 1 5 項記載の表示
20 装置。

1 7 . 前記透過領域と反射領域の境界を覆う最上層の電極は、透過領域側の幅が透過領域での電極間の距離より大きく、反射領域側の幅が反射領域での電極間の距離より大きいことを特徴とする請求の範囲第 1 5 項記載の表示装置。

25 1 8 . 液晶を介して対向配置される一对の基板のうちの一方の基板に、画素電極と対向電極を有する表示装置において、画素電極と対向電極の双方が線状に平行に延在する第 1 の領域と、

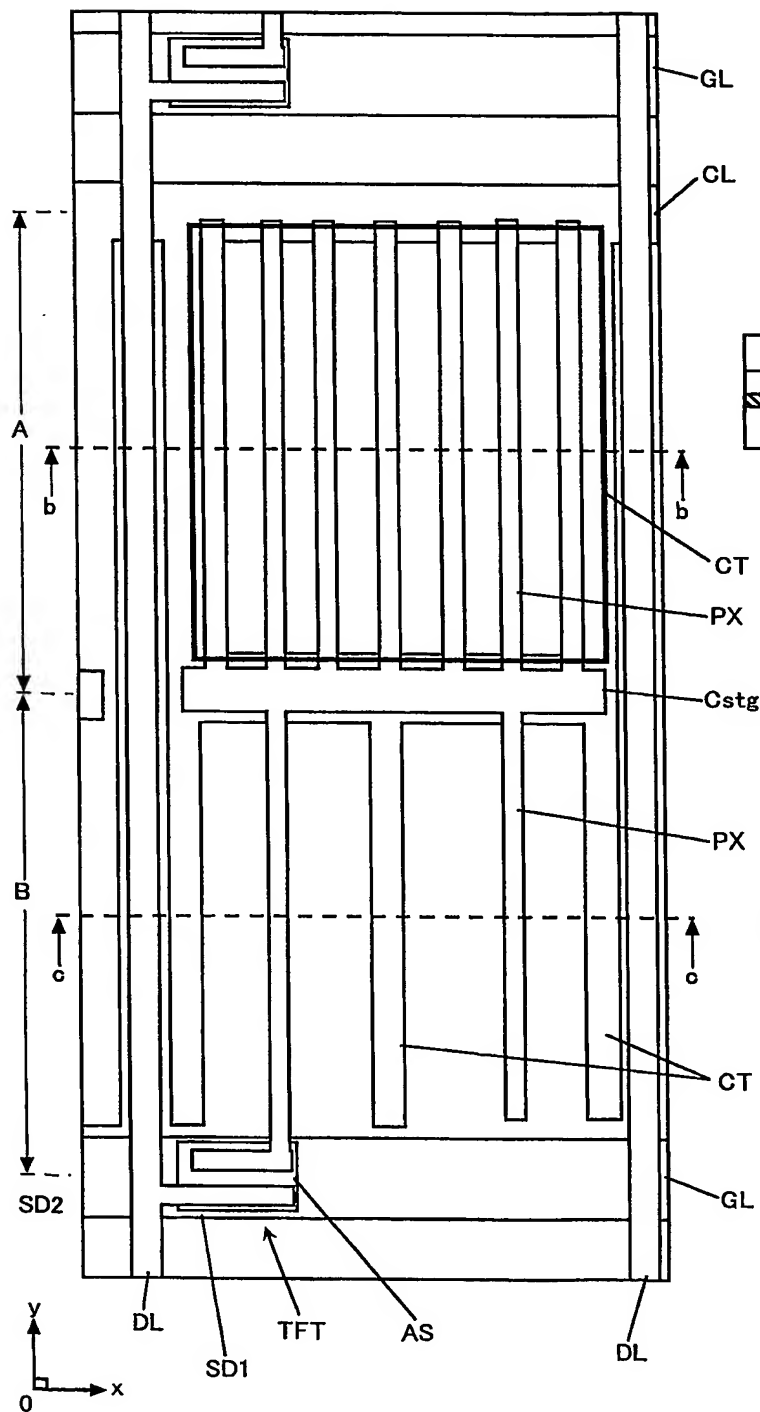
画素電極と対向電極の一方が線状で、他方が該一方と絶縁膜を介して重畳する平面状である第２の領域が各画素に設けられていることを特徴とする表示装置。

５ １９．前記第１の領域と第２の領域で、前記線状の電極間の距離が異なることを特徴とする請求の範囲第１８項記載の表示装置。

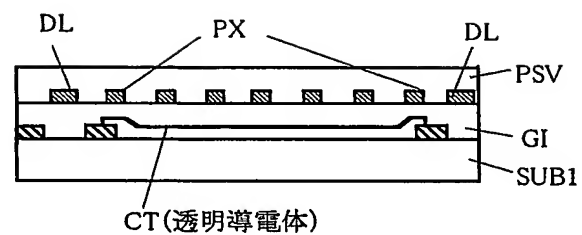
２０．前記第１の領域で前記第２の領域より電極間の距離が大きいことを特徴とする請求の範囲第１９項記載の表示装置。

FIG. 1

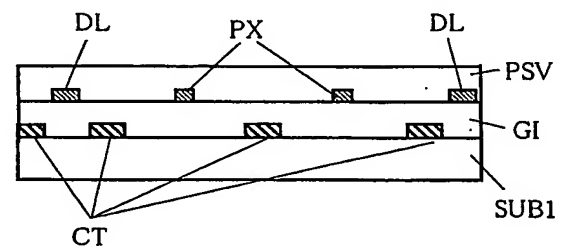
(a)



(b)



(c)



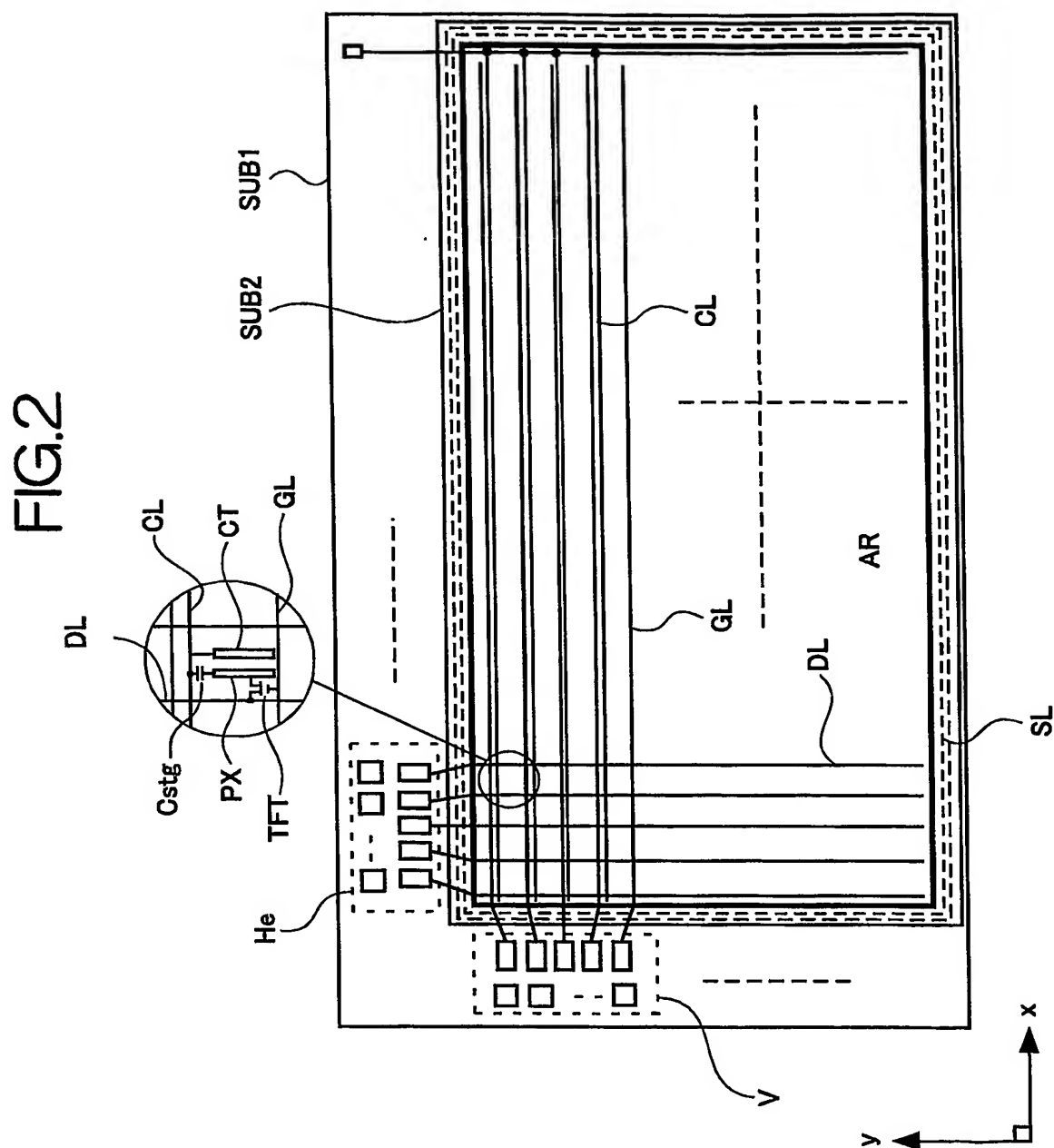


FIG.3

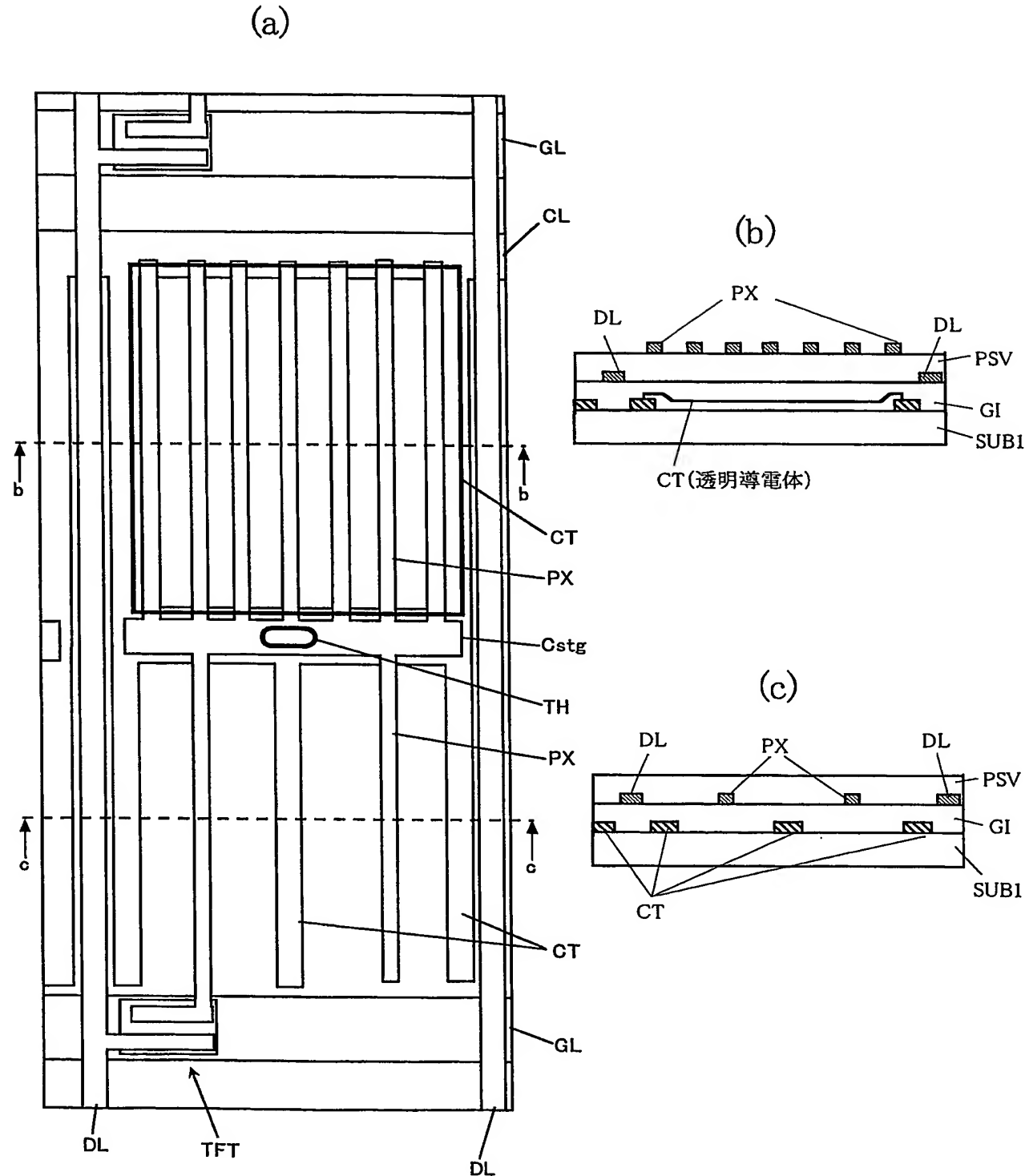
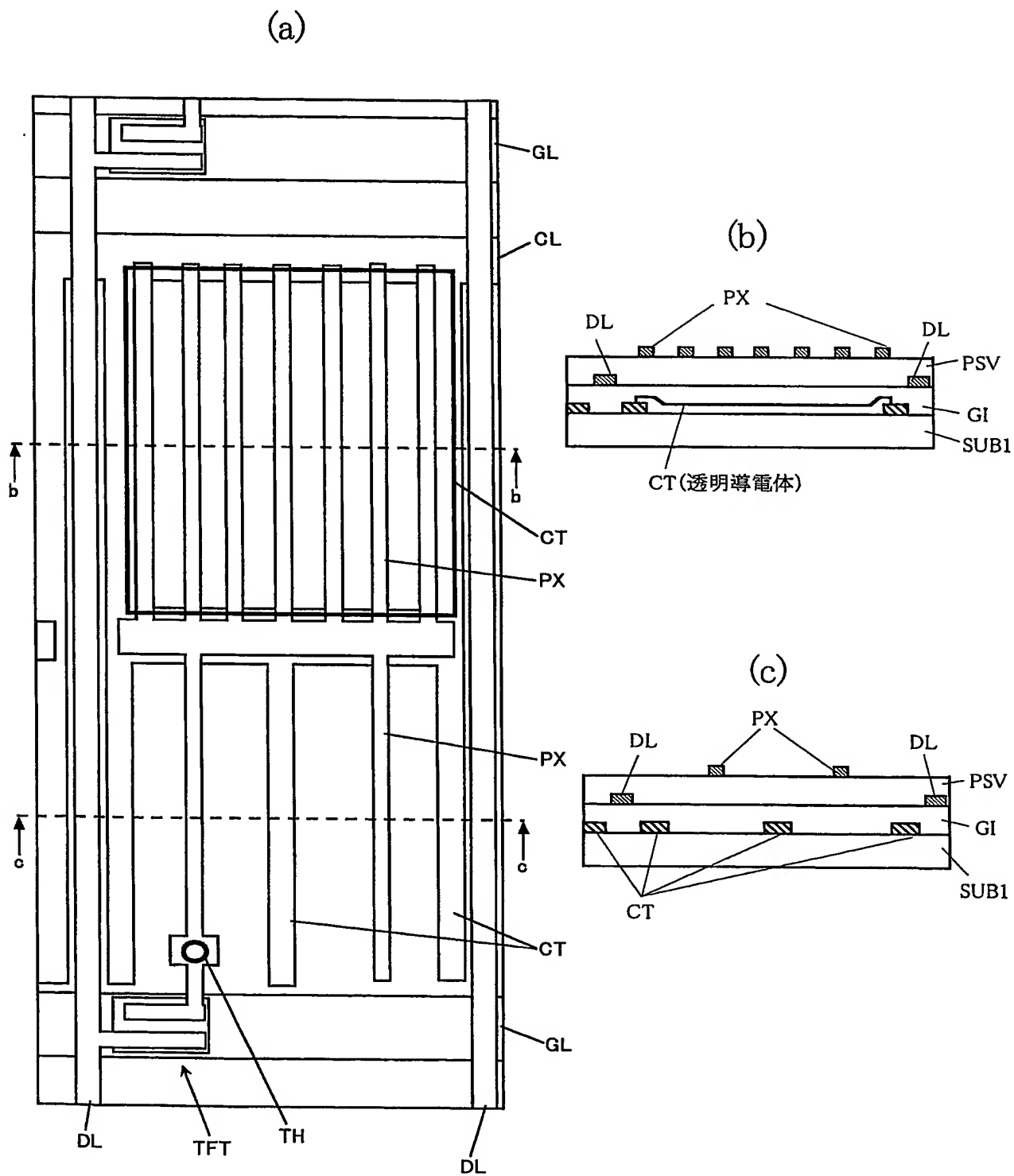


FIG.4



5/26

FIG.5

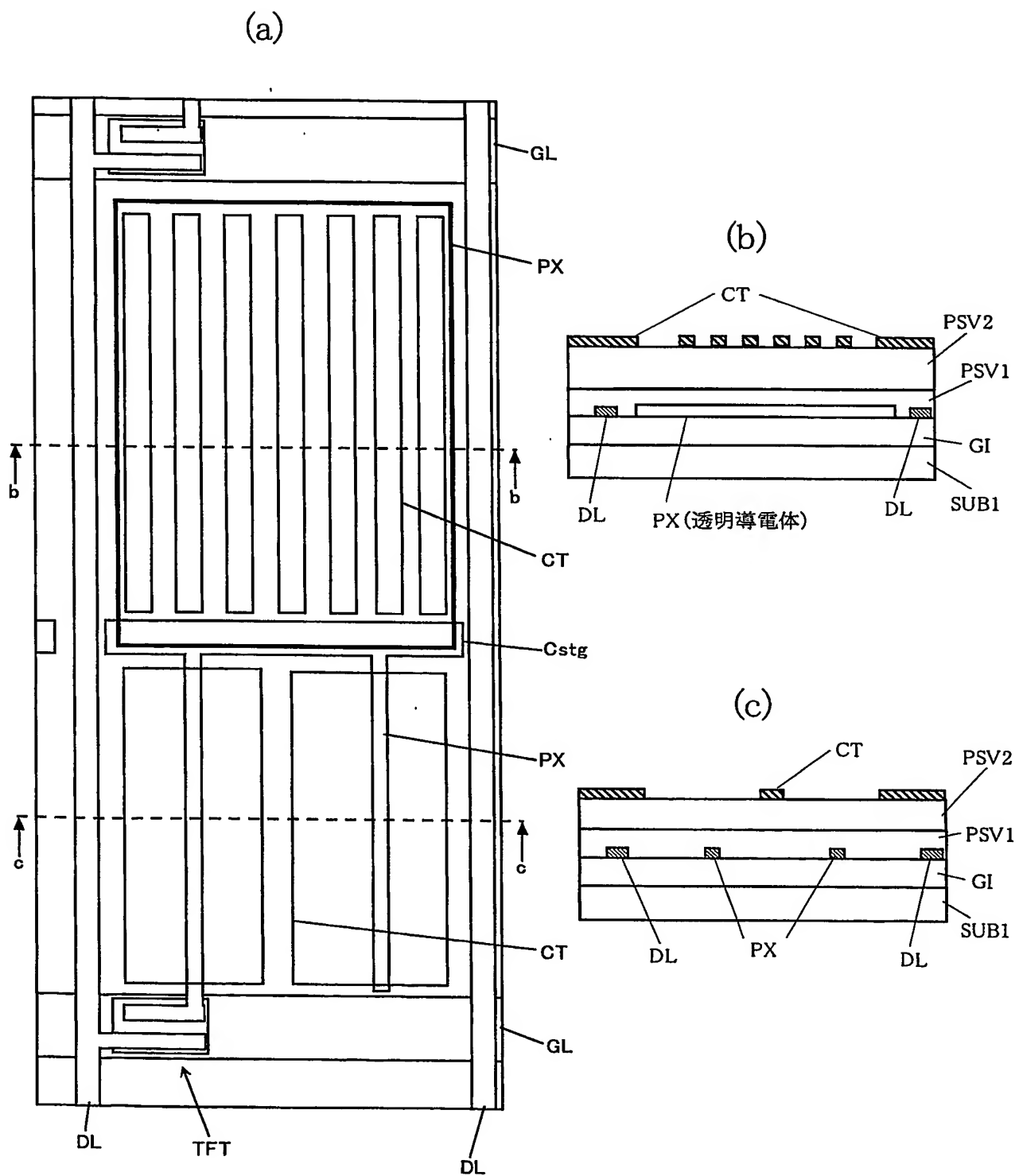
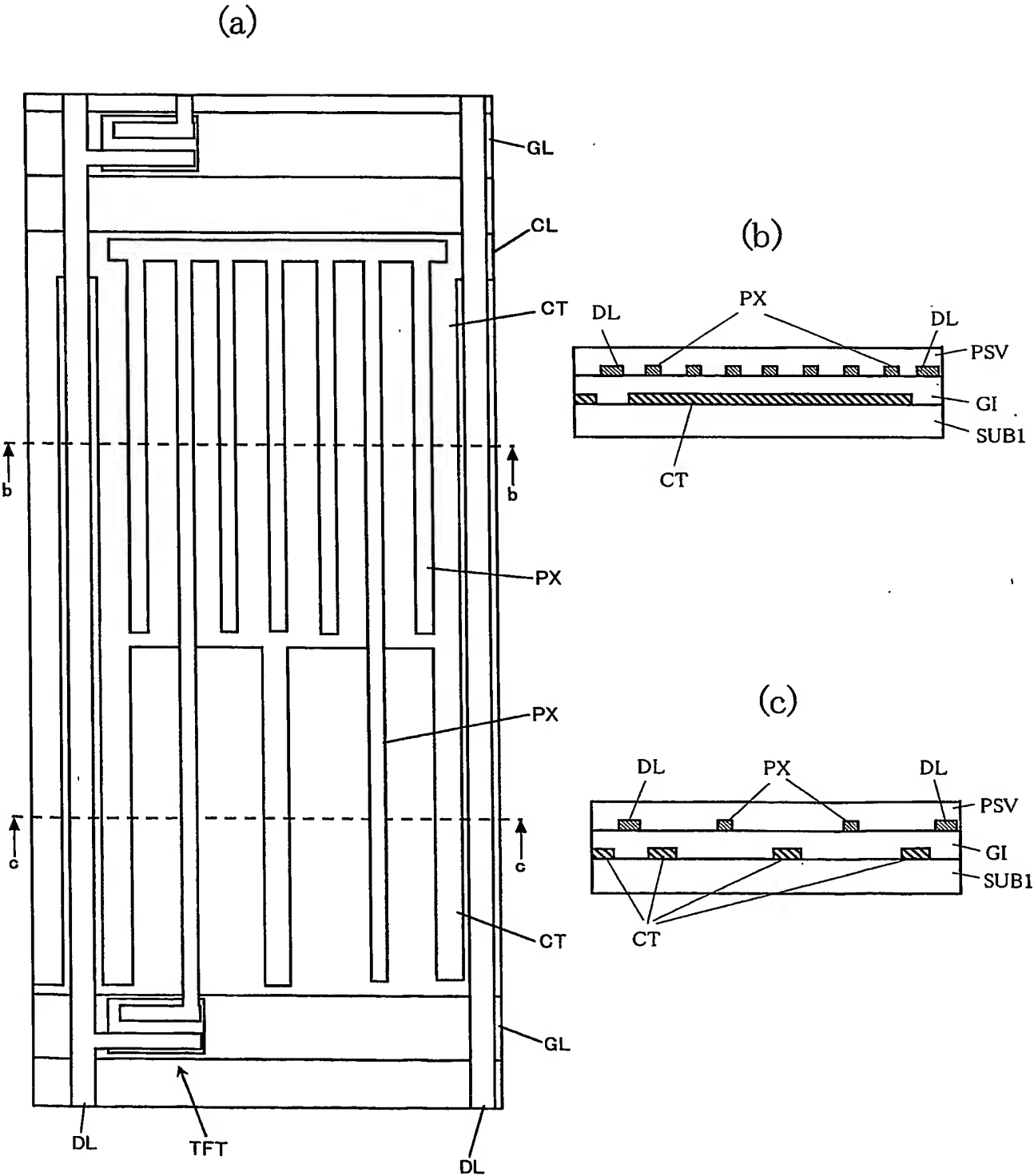
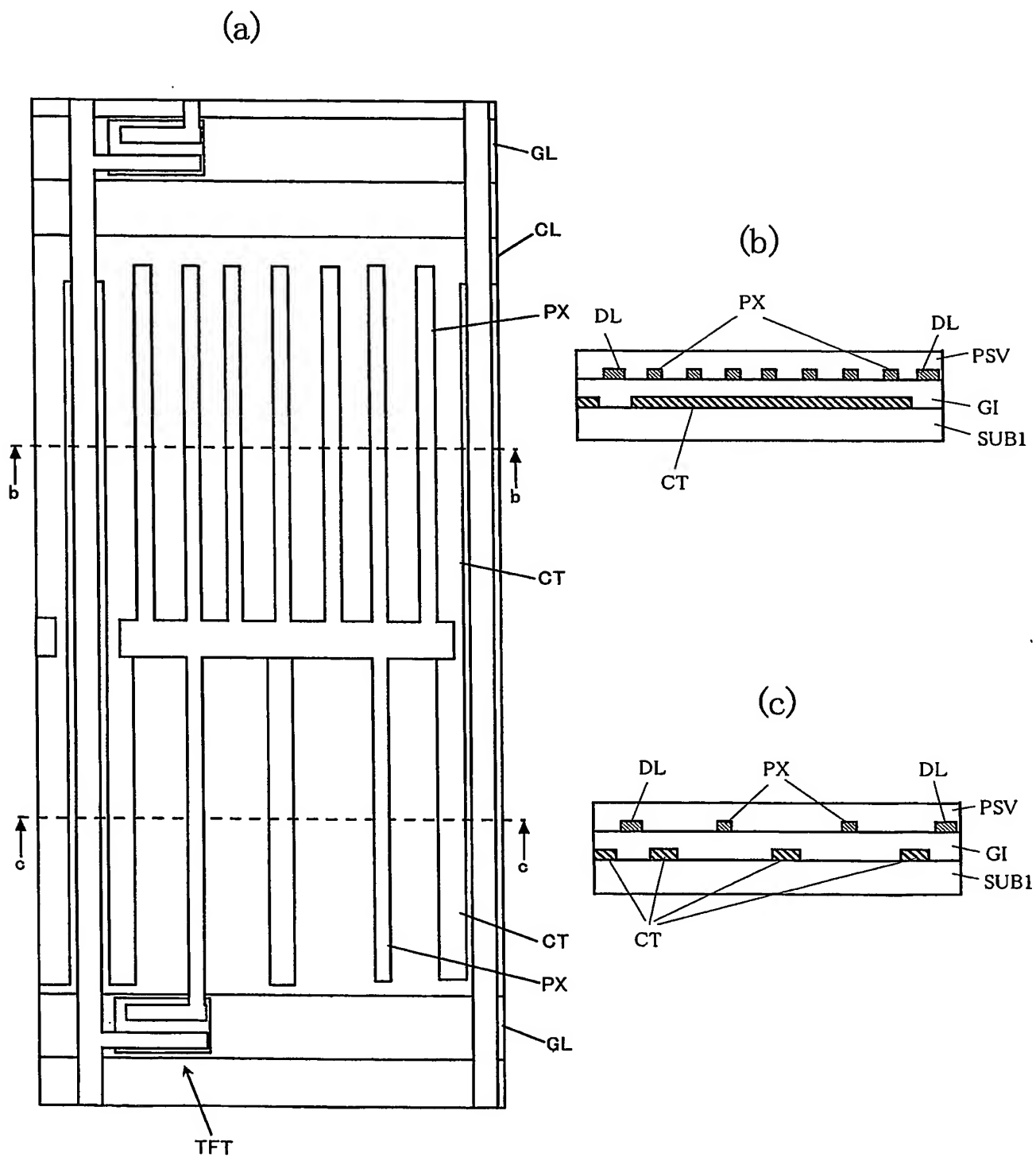


FIG.6



7/26

FIG.7



8/26

FIG.8

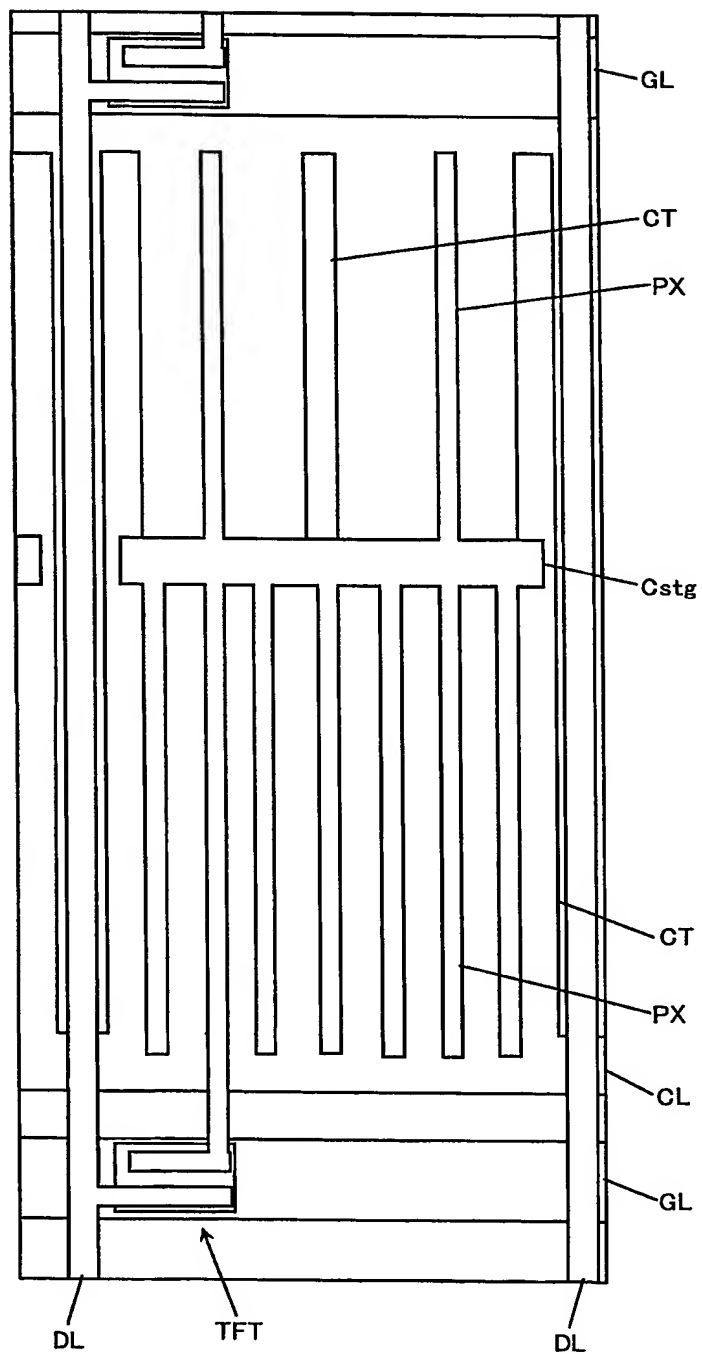
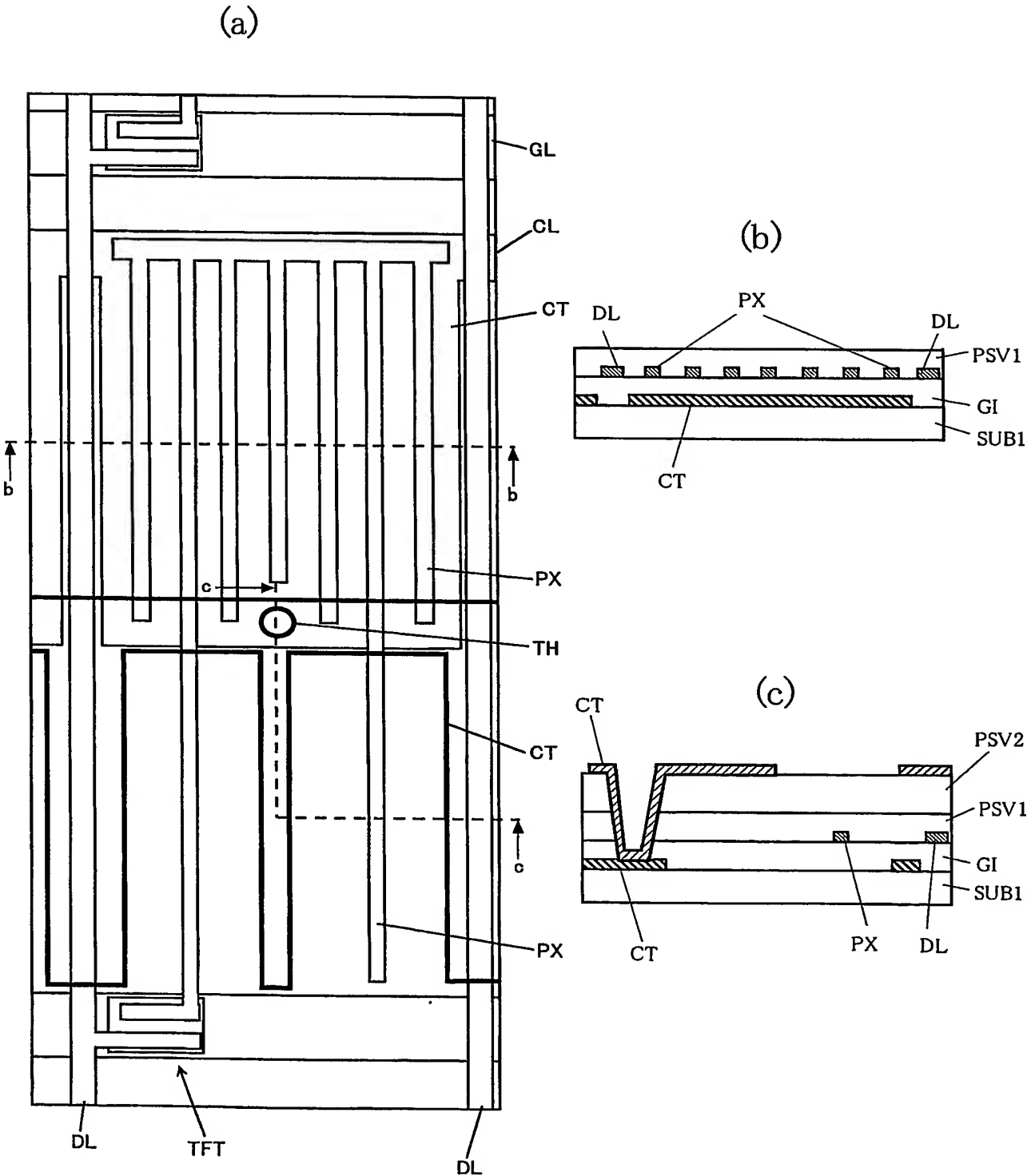
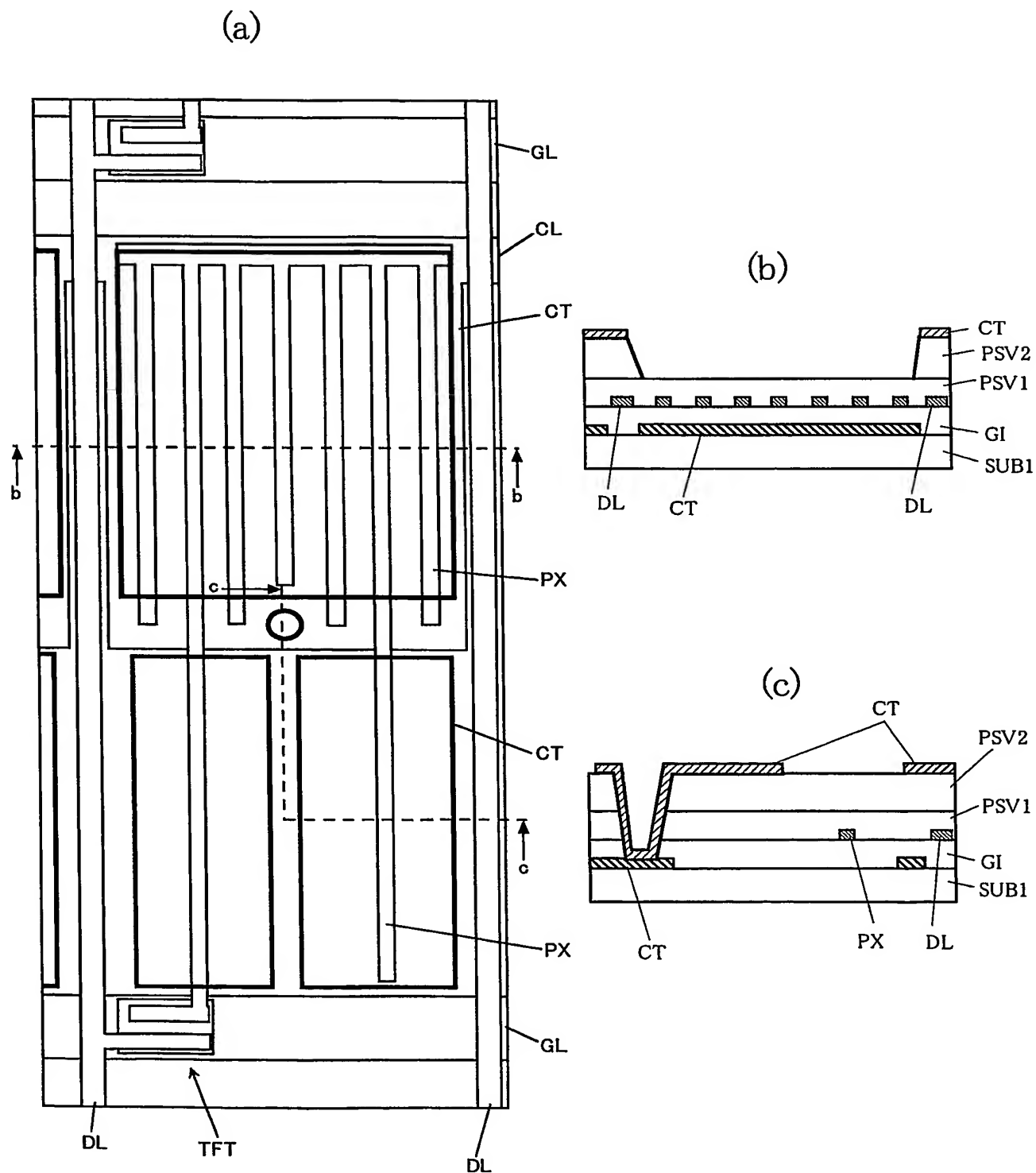


FIG.9



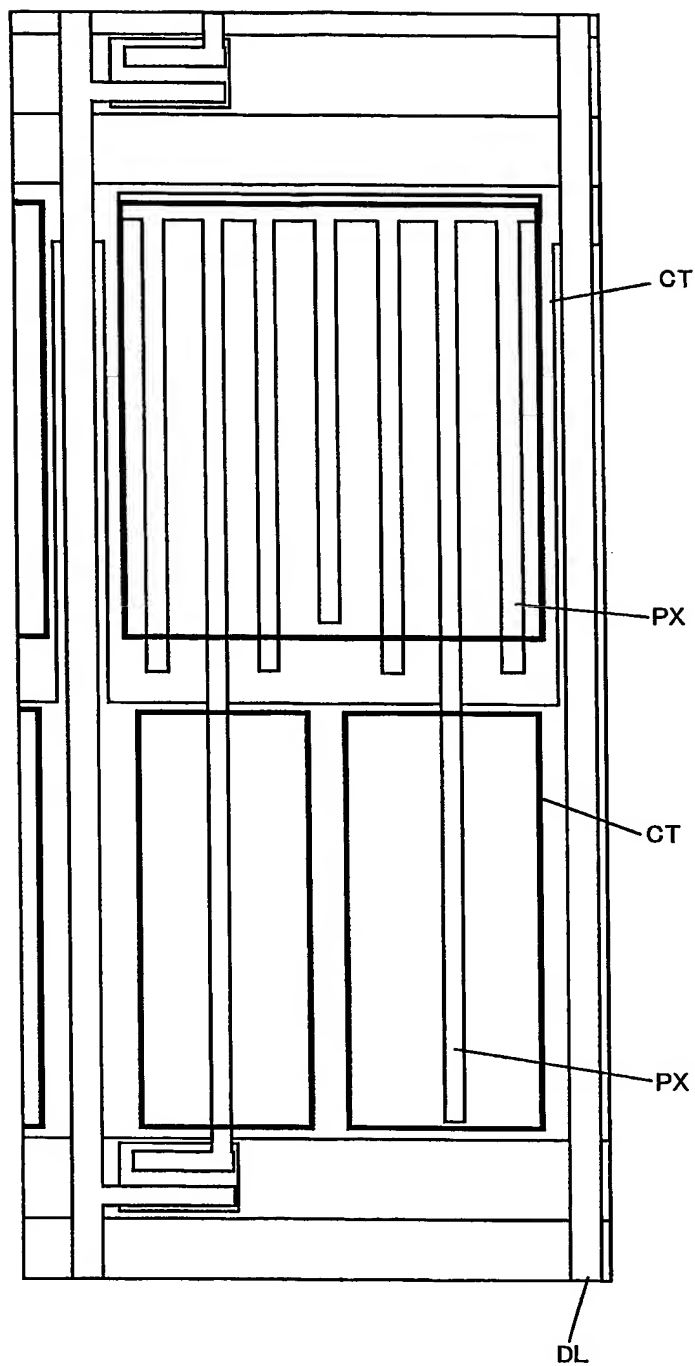
10/26

FIG.10



11/26

FIG.1 1



12/26

FIG.12

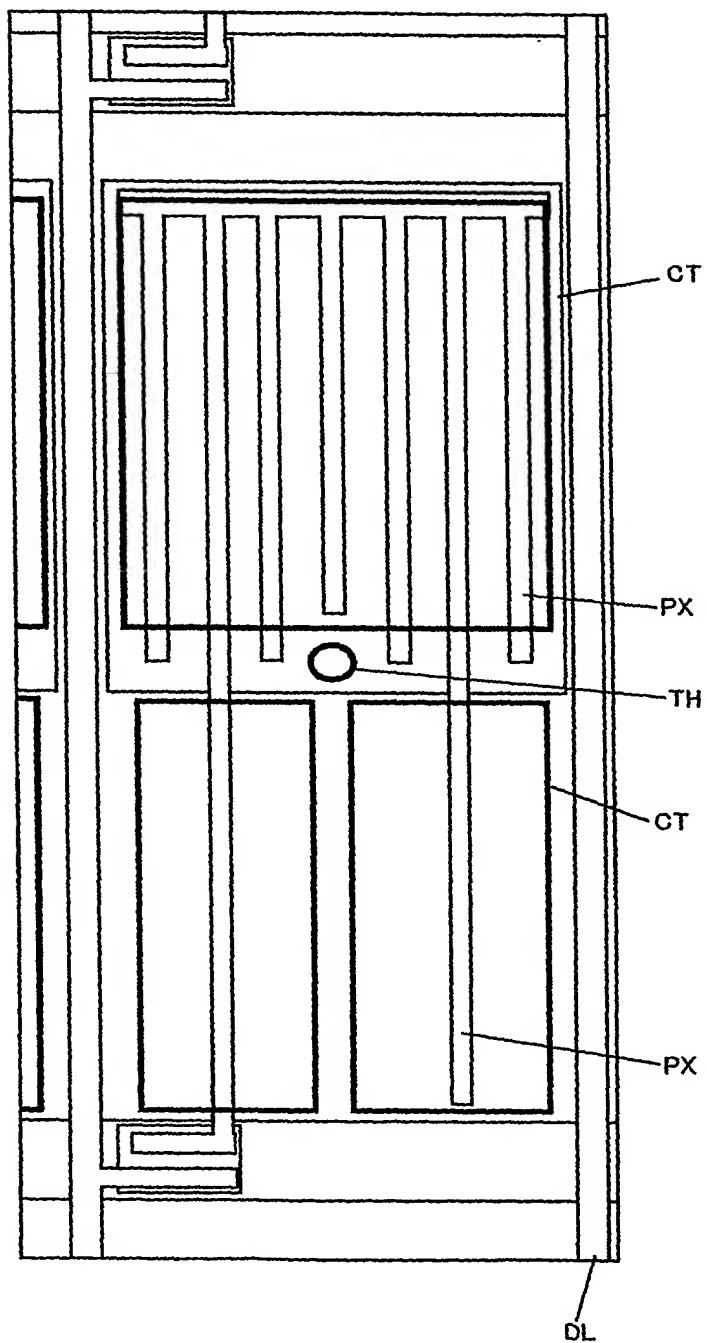
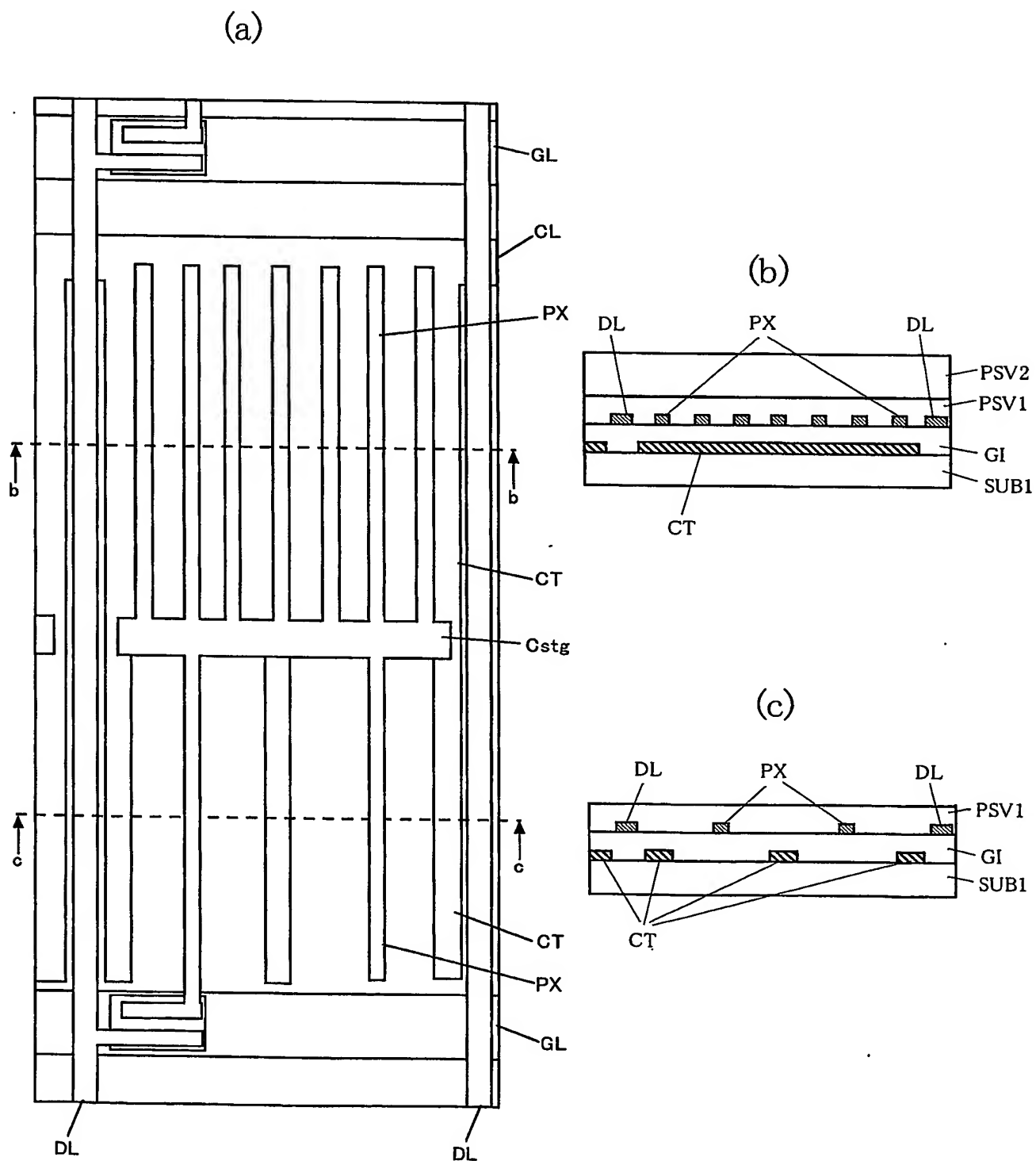


FIG.13



14/26

FIG.14

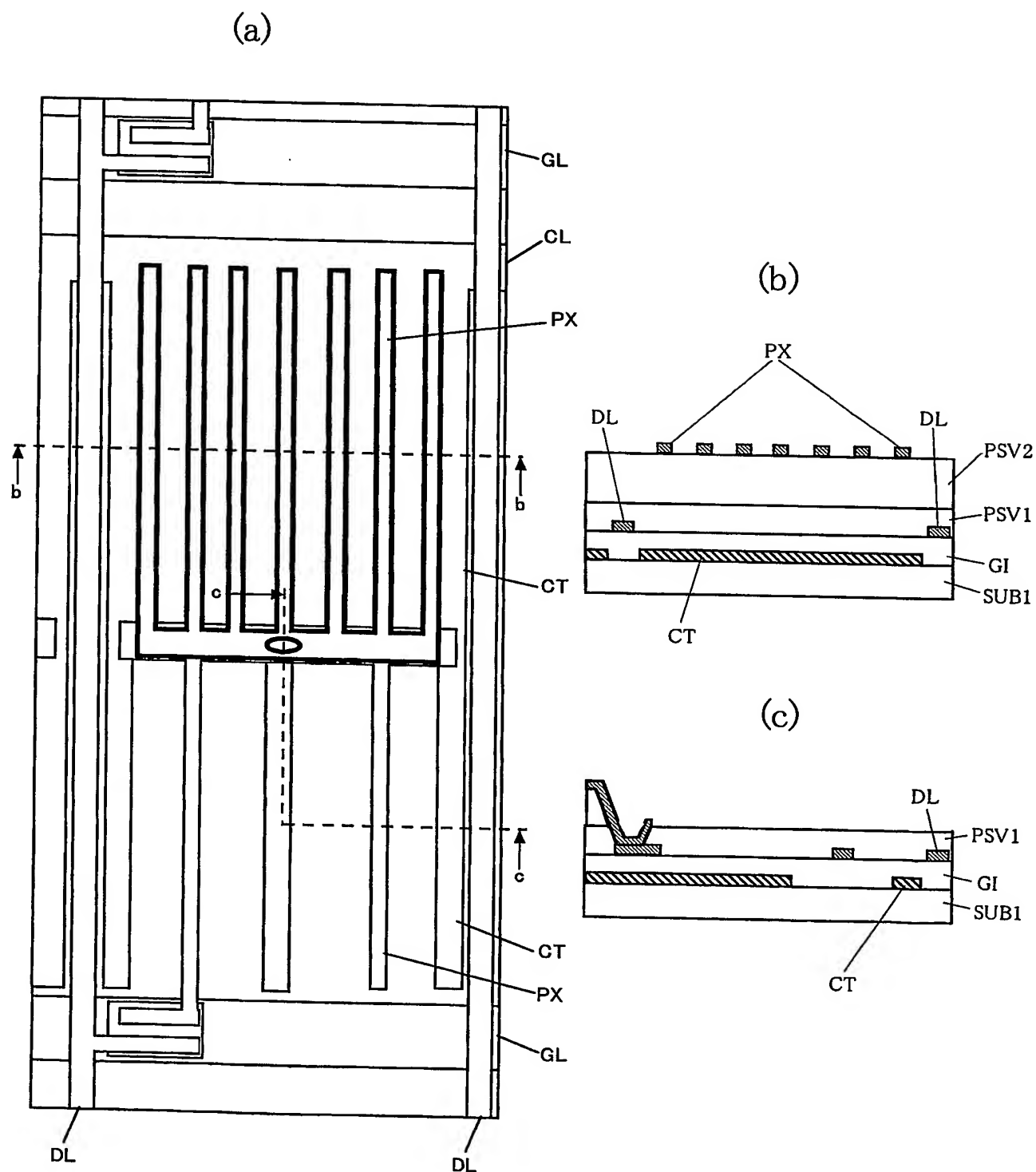


FIG.15

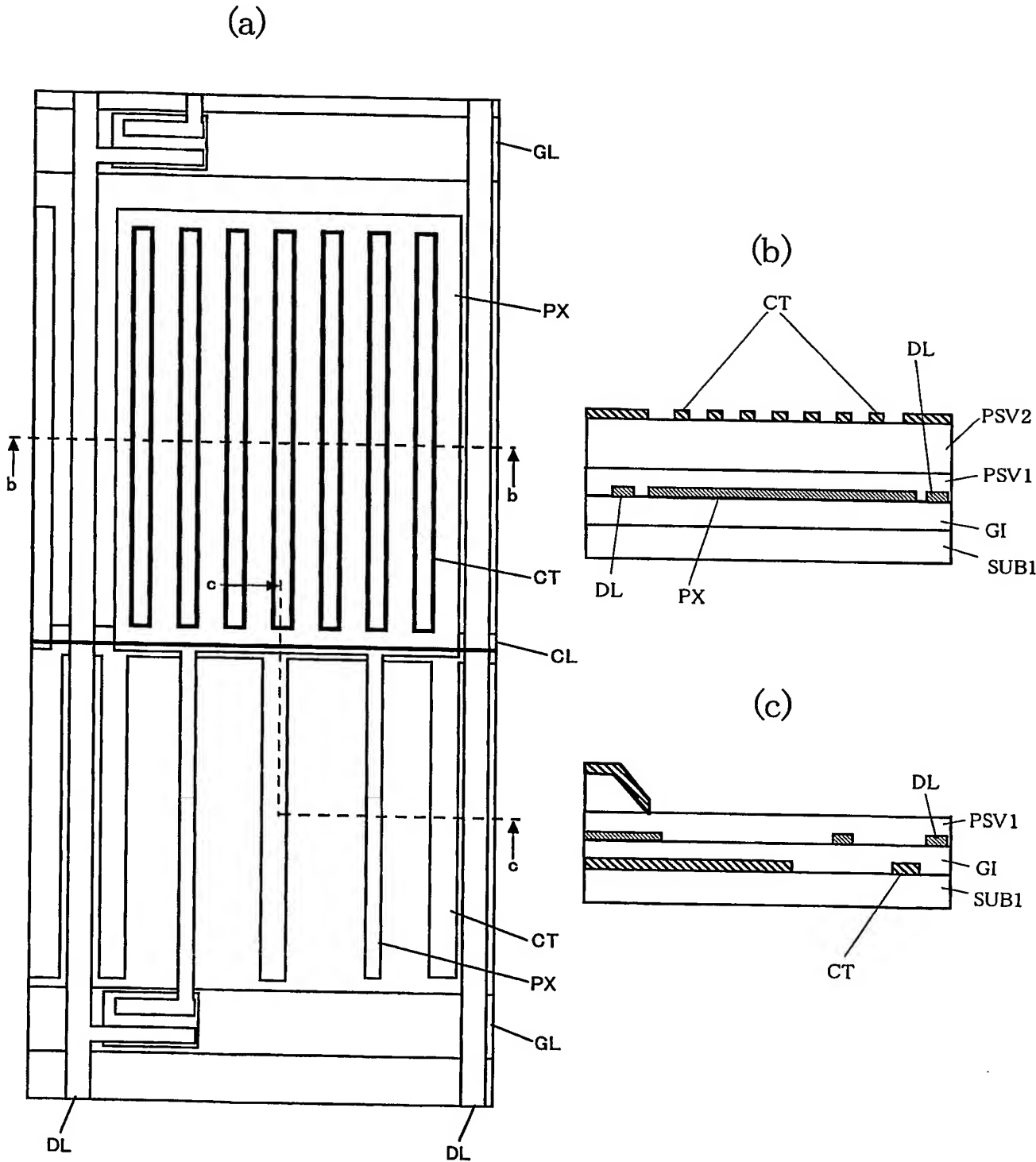


FIG.16

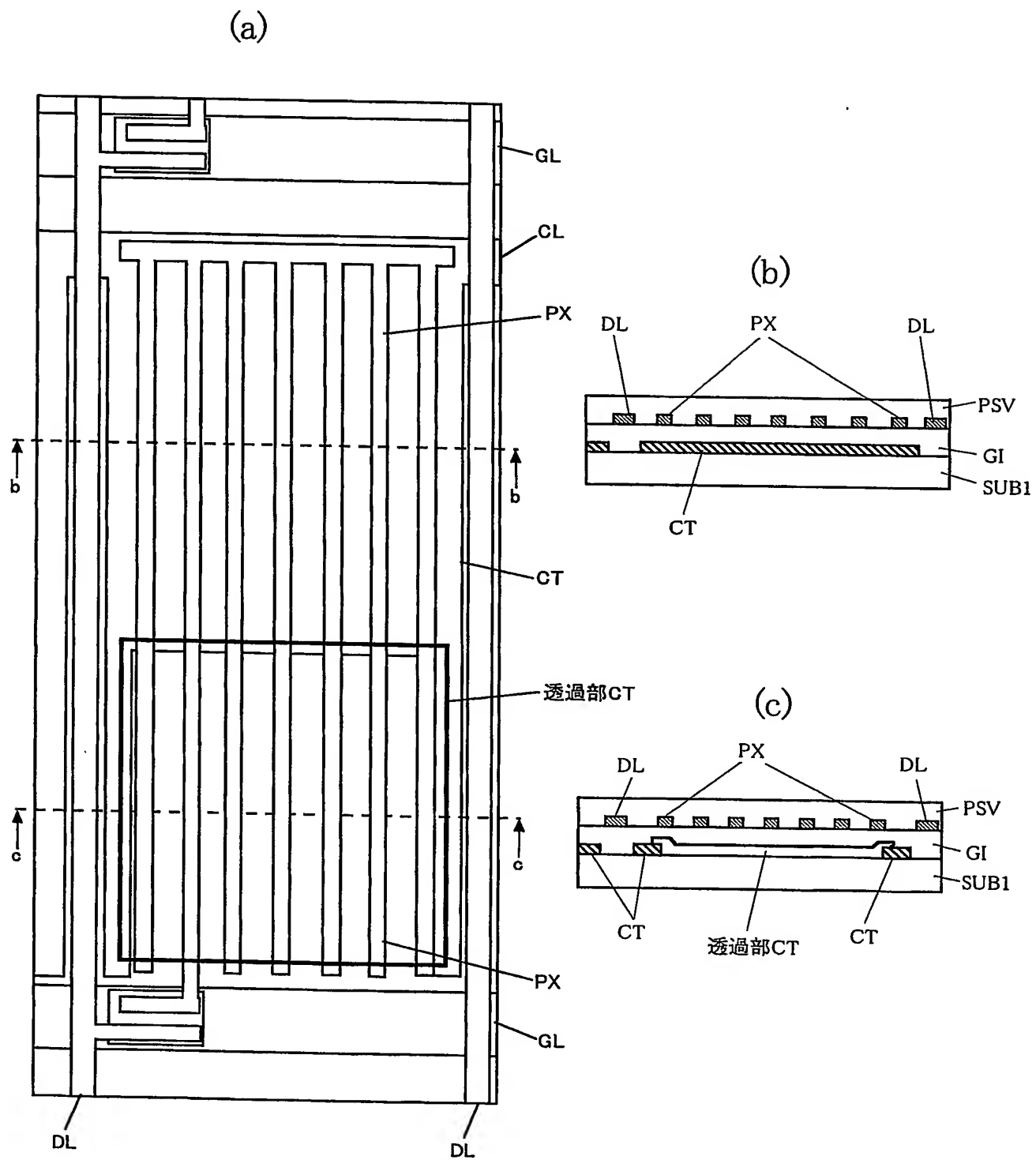


FIG.17

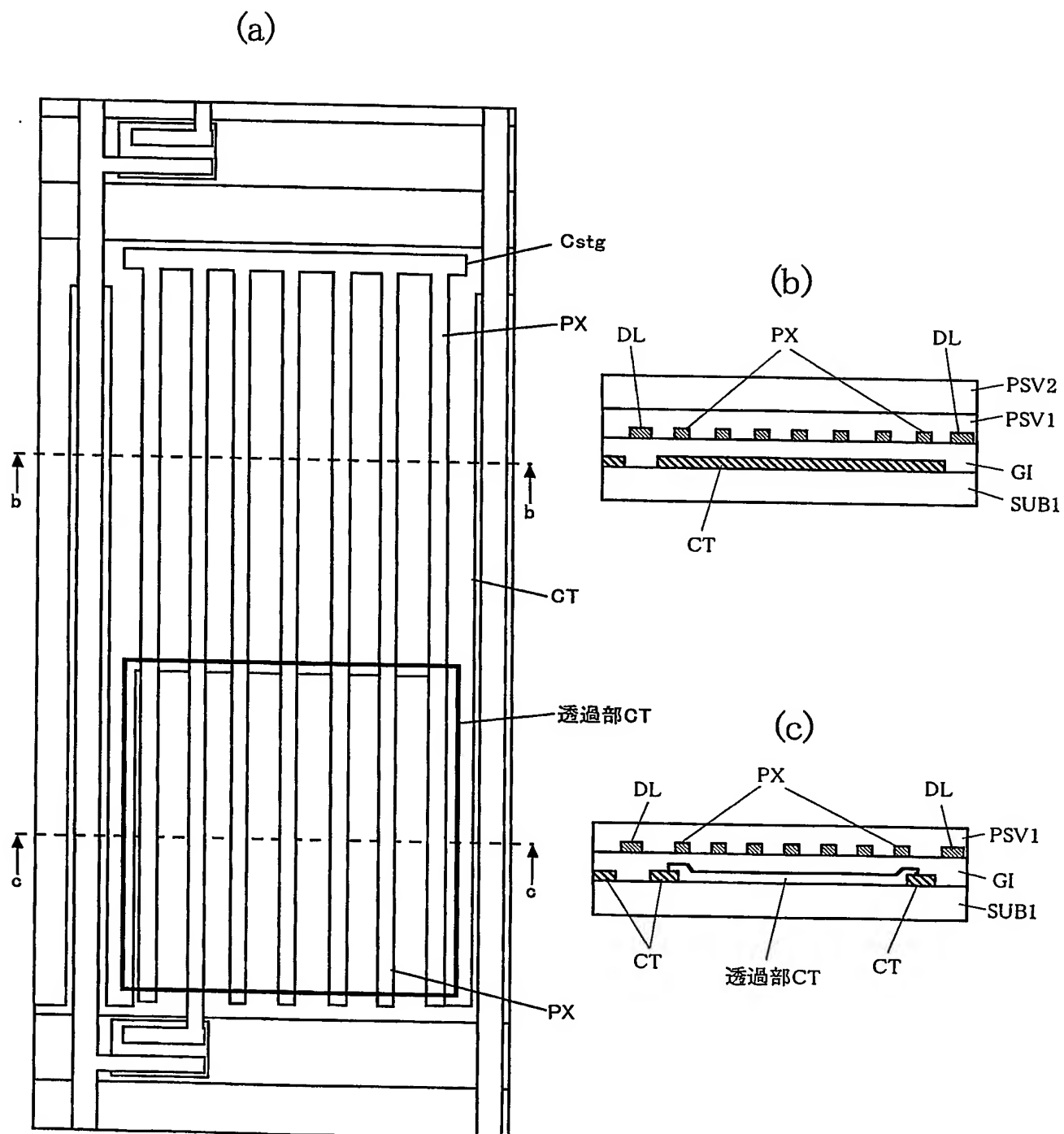


FIG. 18

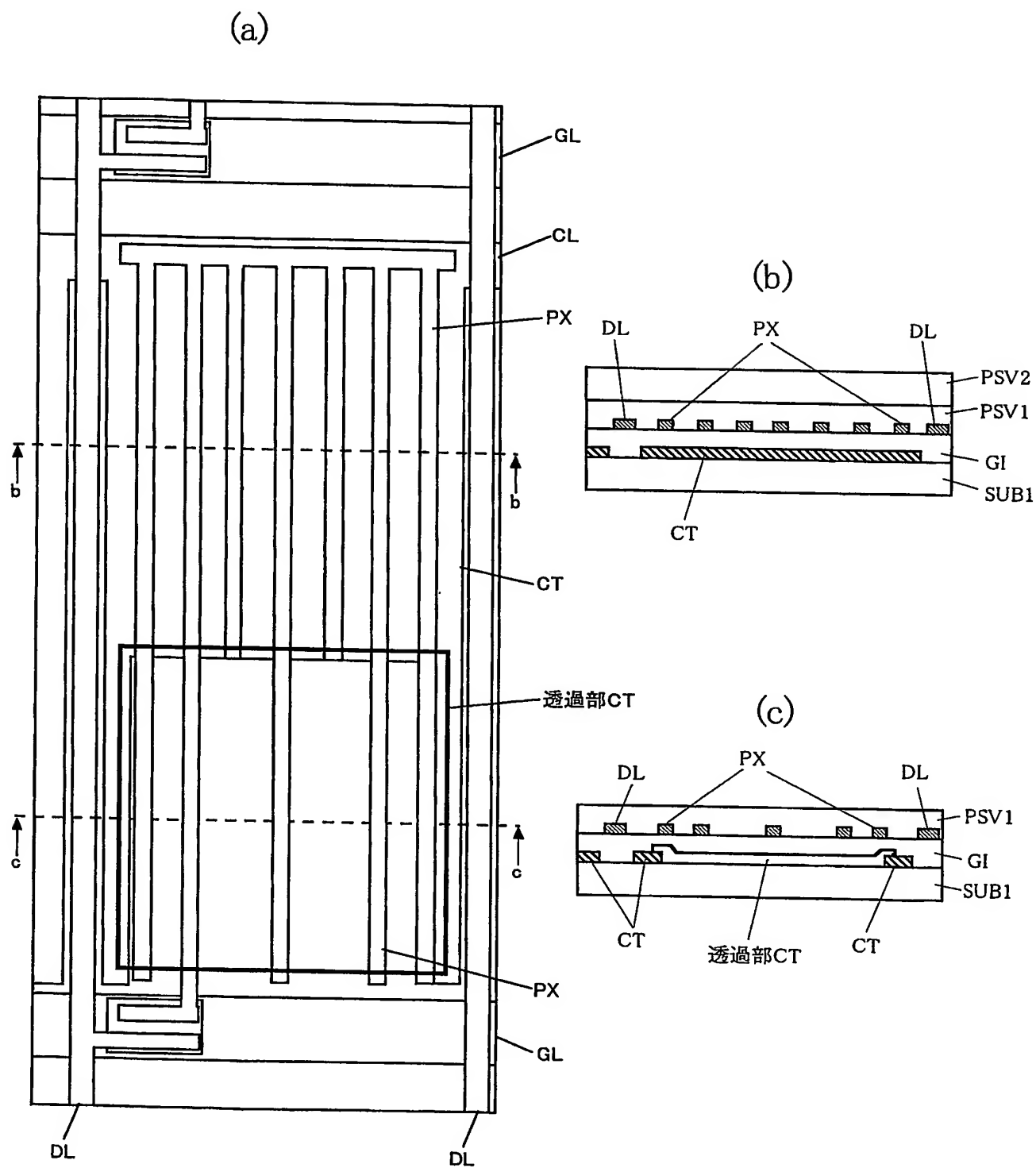


FIG.19

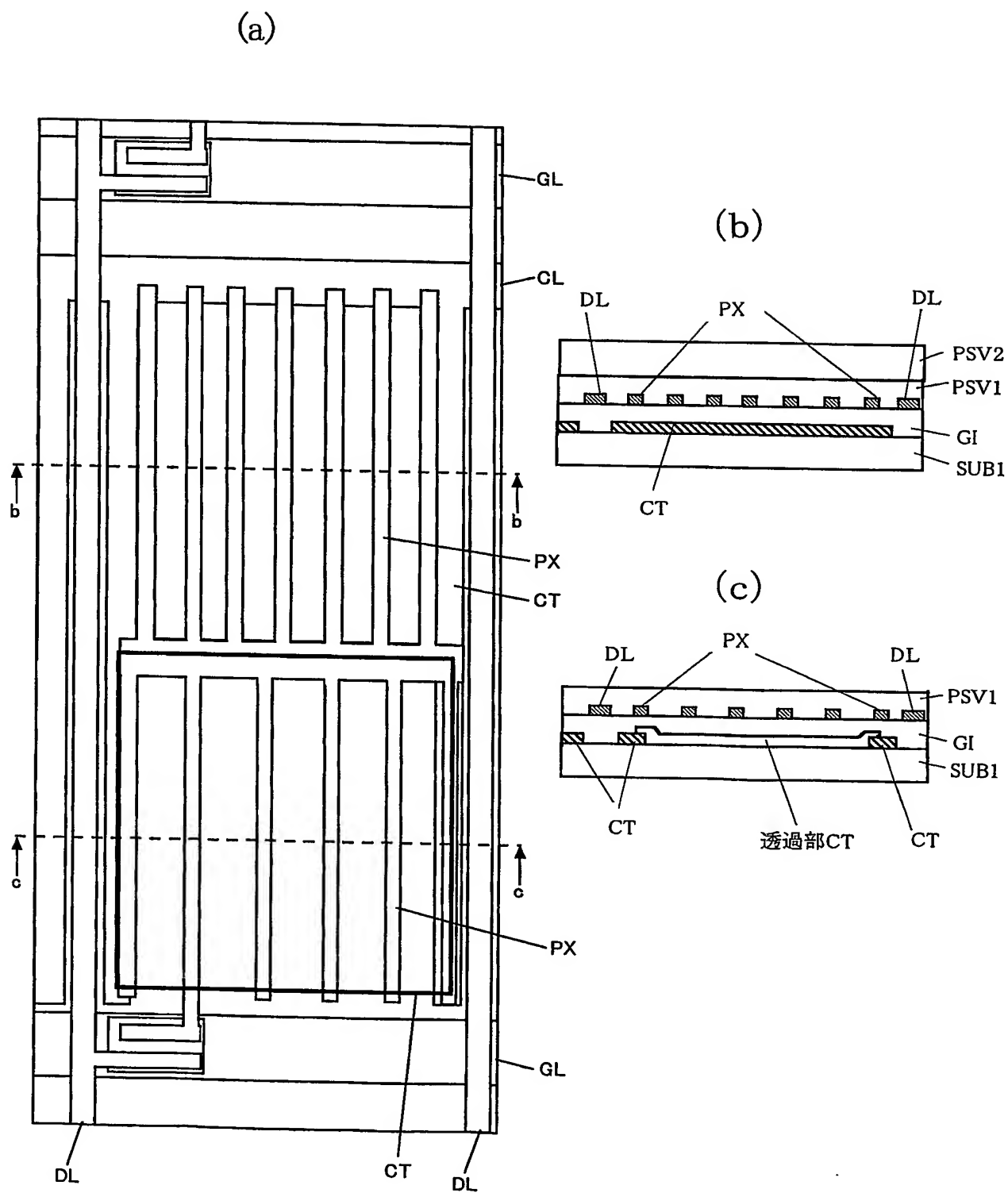


FIG.20

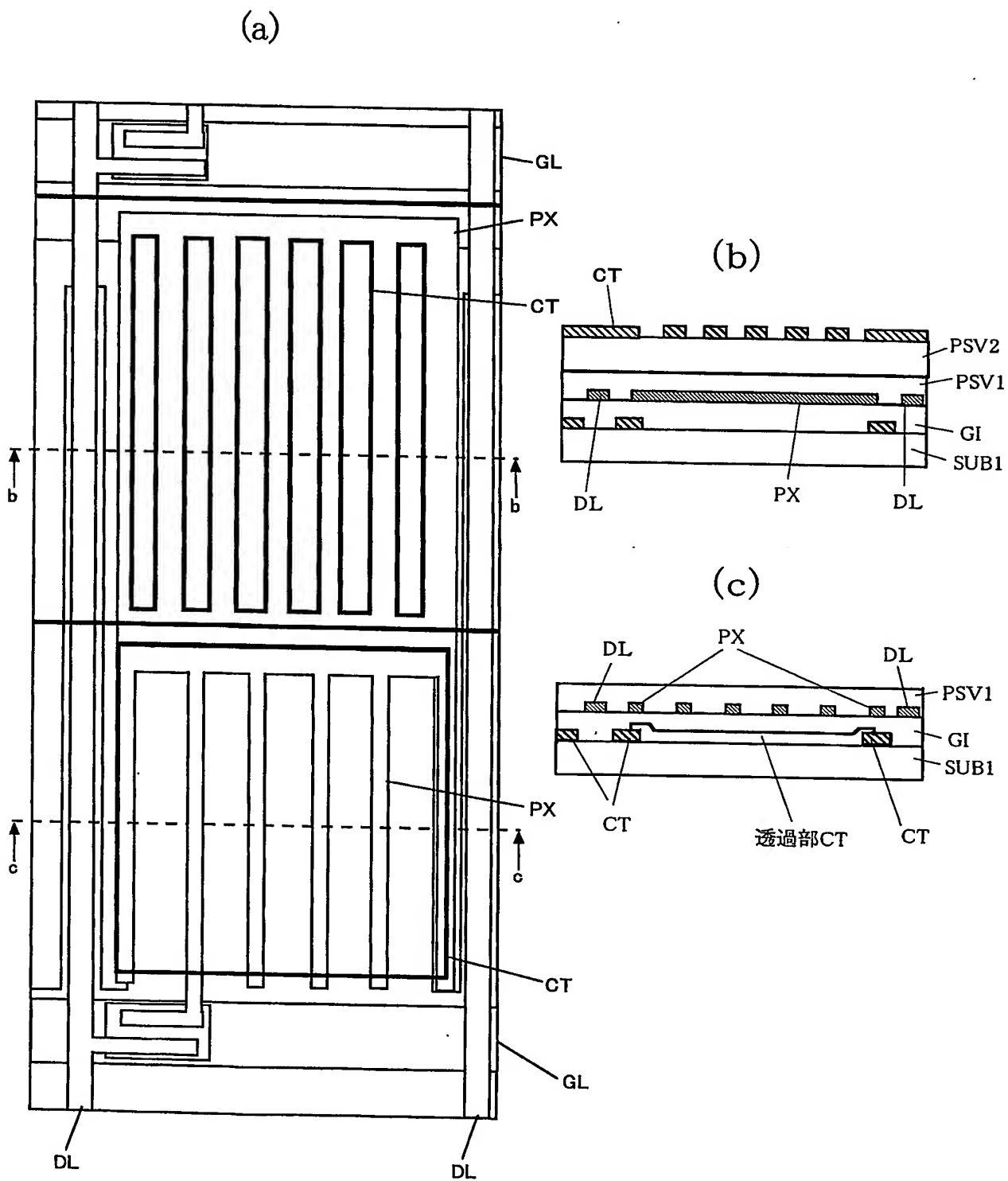


FIG.21

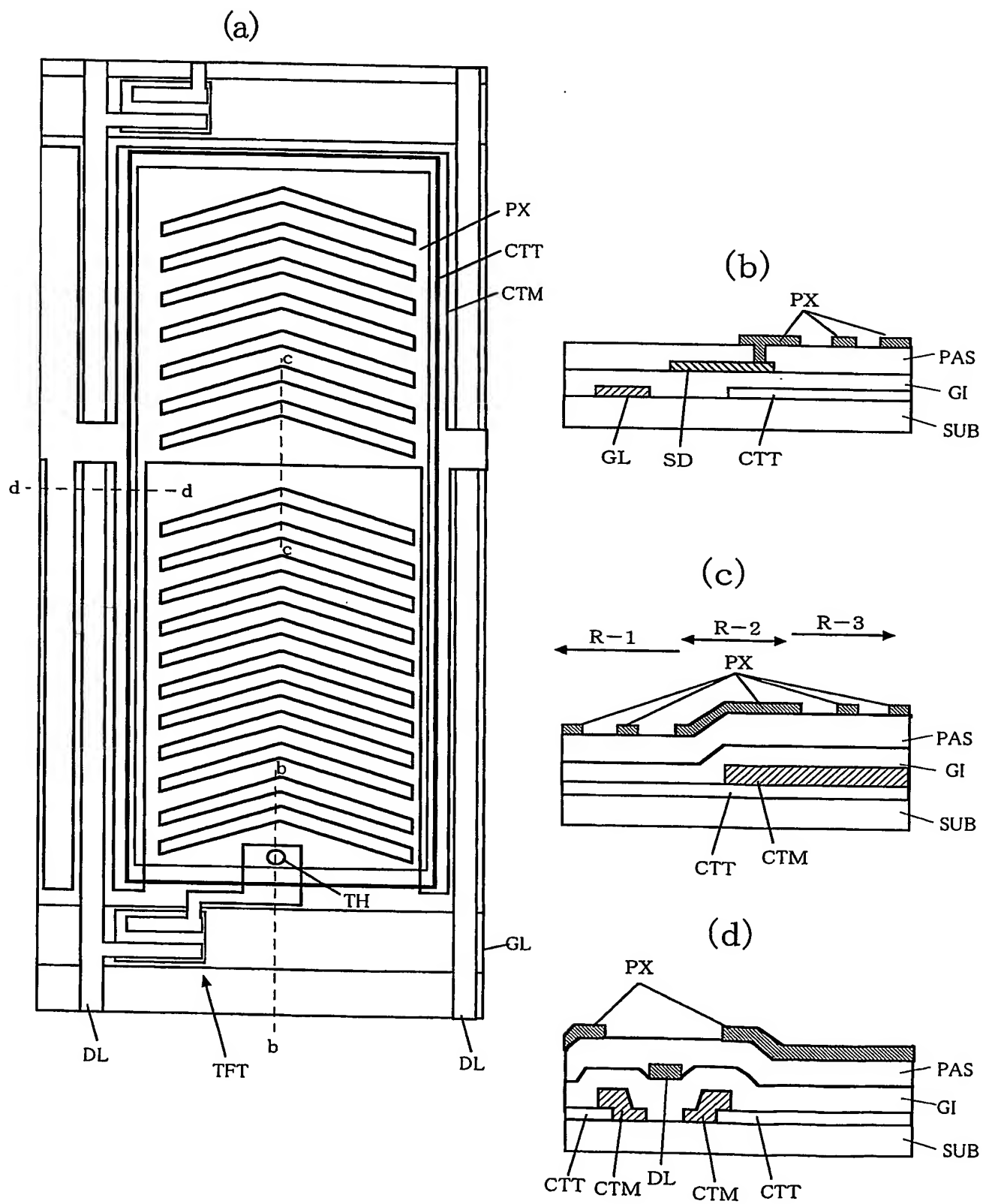


FIG.22

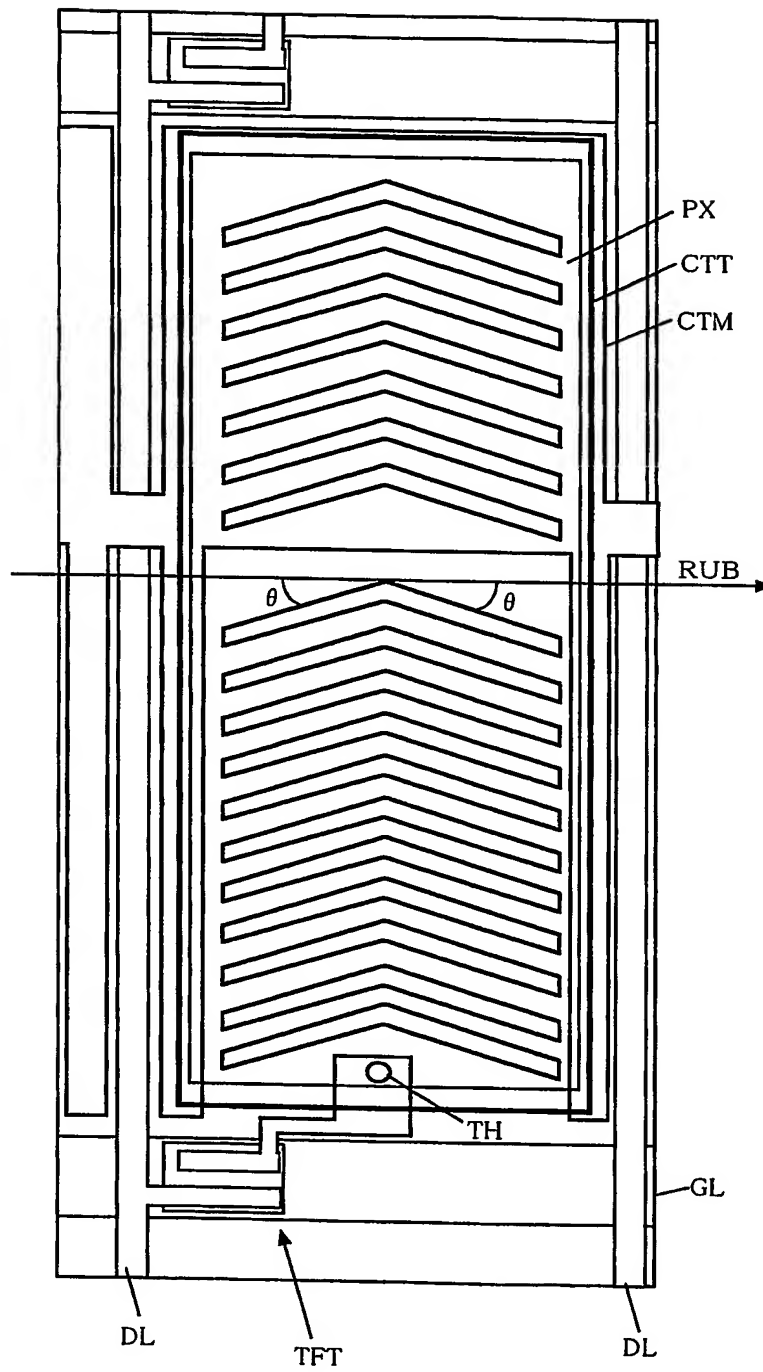


FIG.23

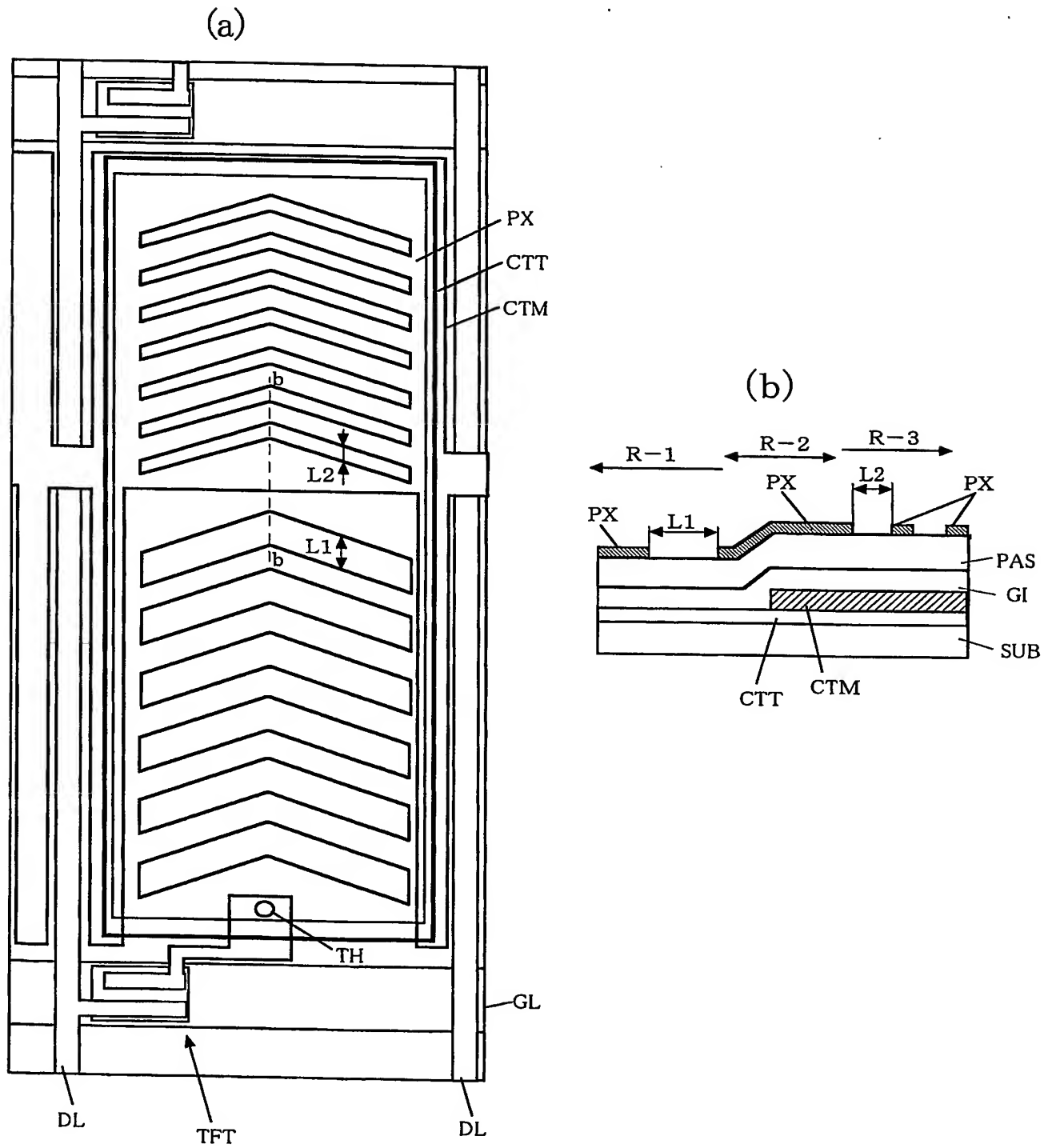


FIG.24

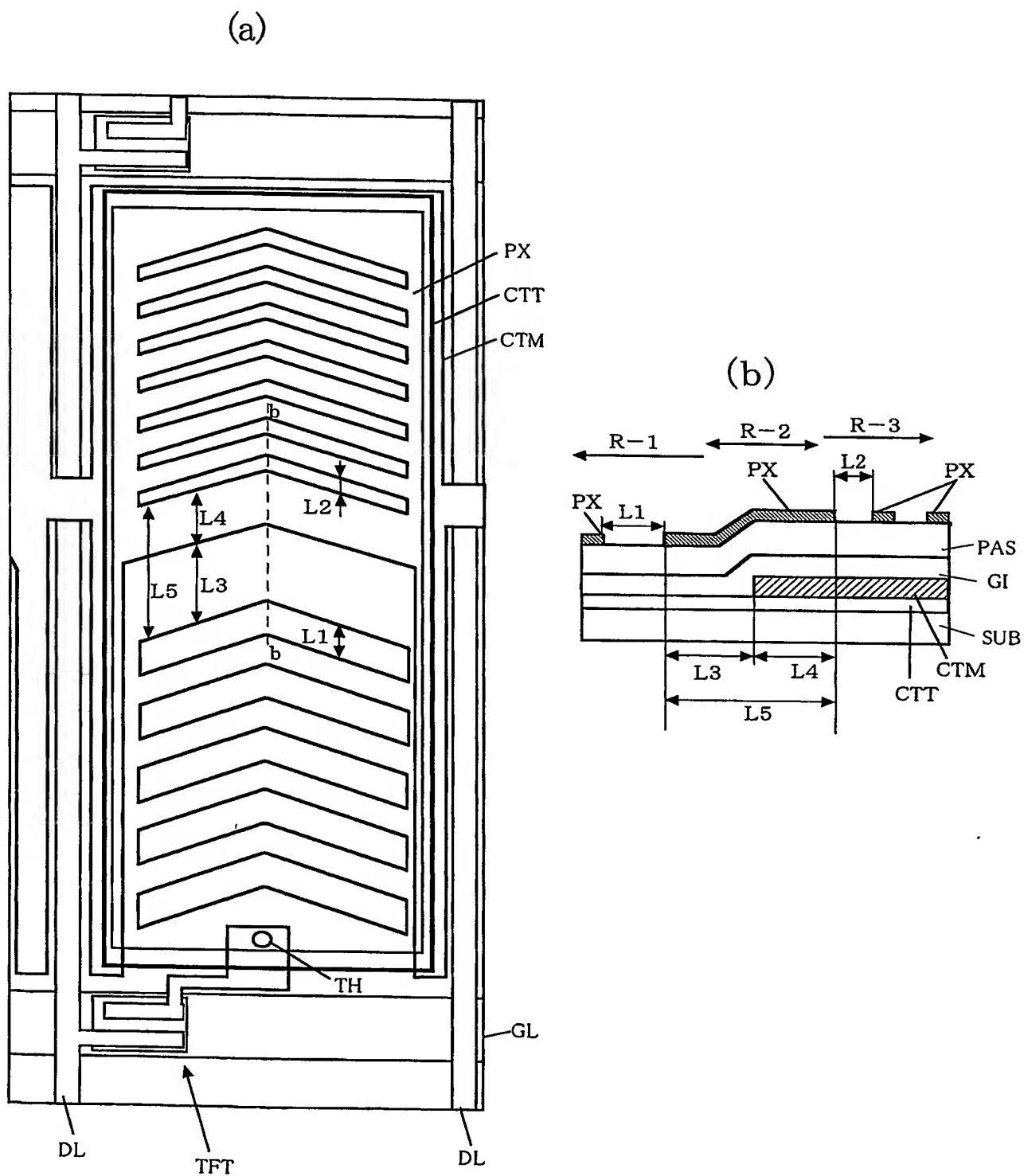


FIG.25

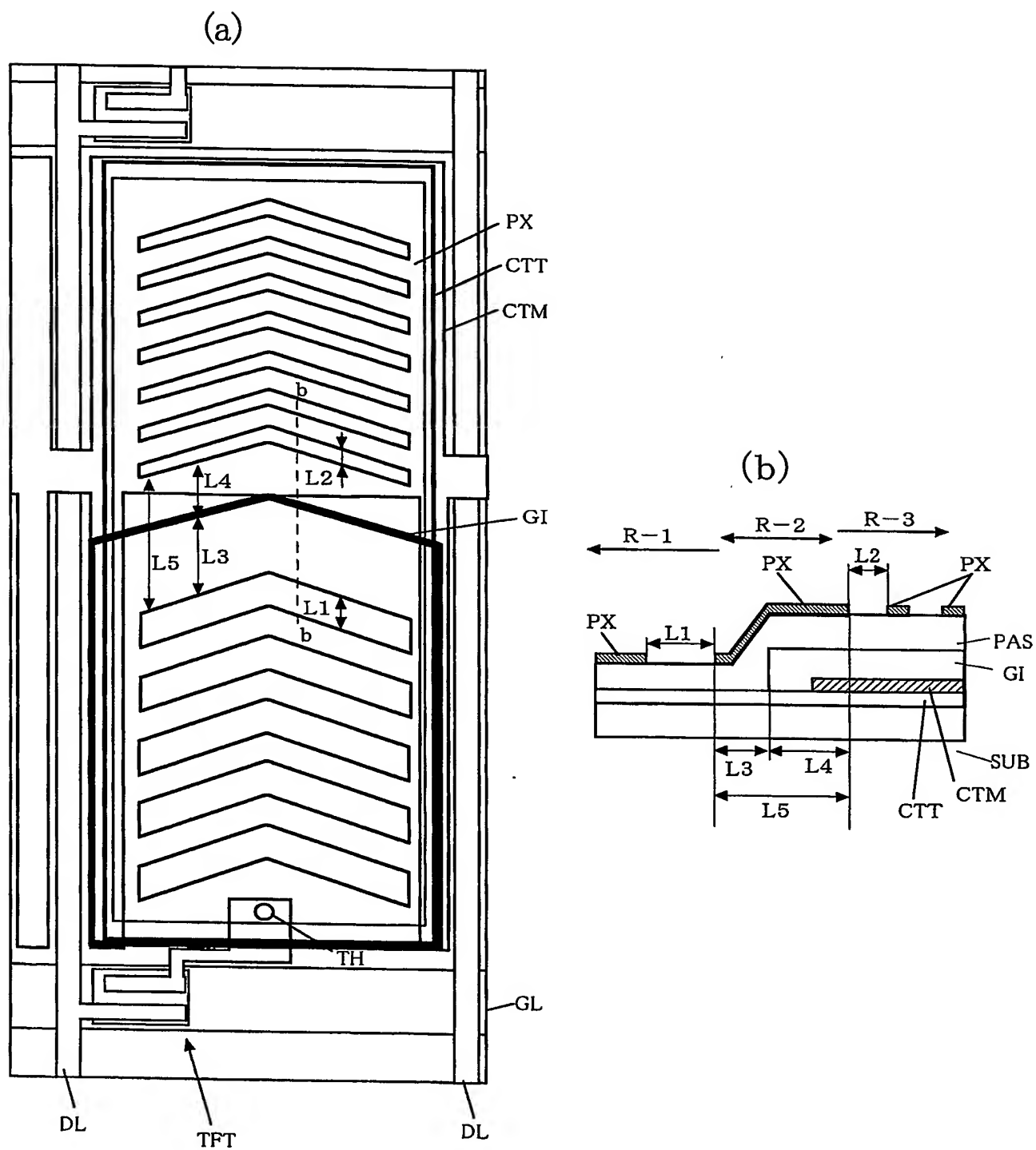
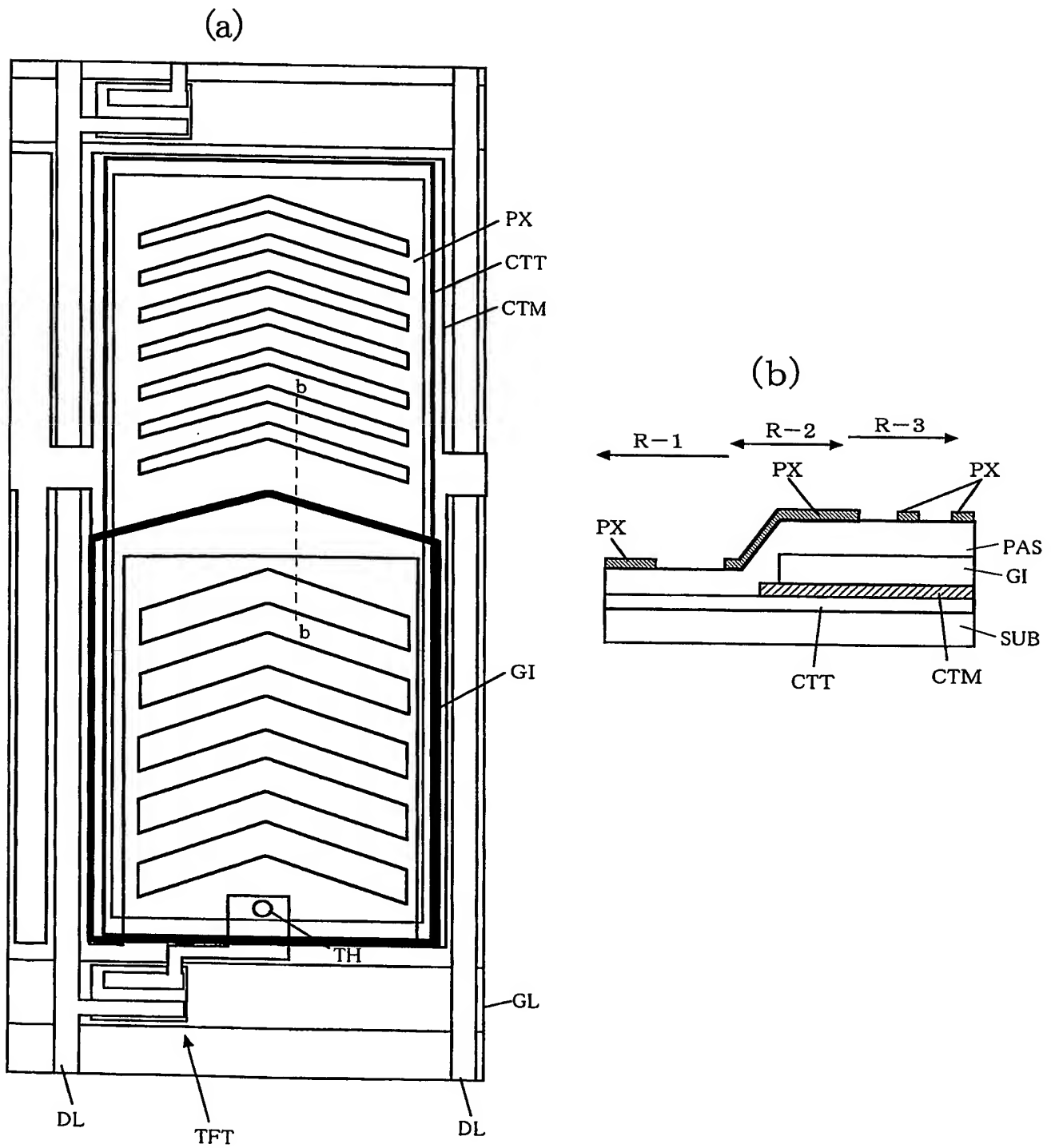


FIG.26



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02F1/1343, G02F1/1368

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02F1/1343, G02F1/1362, G02F1/1333, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-149664 A (Hitachi, Ltd.), 21 May, 2003 (21.05.03), Par. Nos. [0066] to [0070]; Fig. 9 (Family: none)	1-8, 18-20 9-17
Y A	US 6128061 A (Lee et al.), 03 October, 2000 (03.10.00), Column 11, line 5 to column 12, line 4; Fig. 16 & JP 11-326955 A Par. Nos. [0050] to [0055]; Fig. 21 & KR 265570 B	1-8, 18-20 9-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 September, 2003 (04.09.03)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2003 (24.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08927

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6233034 B1 (Lee et al.), 15 May, 2001 (15.05.01), Column 20, line 25 to column 21, line 18; Figs. 14, 15 & JP 11-202356 A Par. Nos. [0075] to [0085]; Figs. 19, 21 & TW 387997 B & NL 1009291 A & GB 2332769 A & DE 19824137 A & FR 2773225 A	3
Y	US 2002/1867 A1 (Sung et al.), 03 January, 2002 (03.01.02), Par. Nos. [0005] to [0007]; Fig. 2 & JP 2002-90781 A Par. Nos. [0002] to [0004]; Fig. 2	3
Y	JP 11-101992 A (Sharp Corp.), 13 April, 1999 (13.04.99), Par. Nos. [0057] to [0063]; Fig. 10 (Family: none)	5-8
Y	US 6281952 B1 (OKAMOTO et al.), 28 August, 2001 (28.08.01), Column 18, line 21 to column 20, line 14; Fig. 1 & JP 11-242226 A Par. Nos. [0113] to [0156]; Fig. 1	5-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1343, G02F1/1368

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02F1/1343, G02F1/1362, G02F1/1333, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-149664 A (株式会社日立製作所) 2003.05.21, 第66~70段落, 図9 (ファミリーな し)	1-8, 18-20 9-17
Y A	US 6128061 A (Lee et al.) 2000.10.03, 第11欄第5行~第12欄第4行, 第16 図 & JP 11-326955 A, 第50~55段落, 図21 & KR 265570 B	1-8, 18-20 9-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.09.03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 昌士



2X 9513

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 6233034 B1 (Lee et al.) 2001. 05. 15, 第20欄第25行～第21欄第18行, 第 14図, 第15図 & JP 11-202356 A, 第75～ 85段落, 図19, 図21 & TW 387997 B & NL 1009291 A & GB 2332769 A & DE 19824137 A & FR 2773225 A	3
Y	US 2002/1867 A1 (Sung et al.) 2002. 01. 03, 第5～7段落, 第2図 & JP 2002-90781 A, 第2～4段落, 図2	3
Y	JP 11-101992 A (シャープ株式会社) 1999. 04. 13, 第57～63段落, 図10 (ファミリーな し)	5-8
Y	US 6281952 B1 (Okamoto et al.) 2001. 08. 28, 第18欄第21行～第20欄第14行, 第 1図 & JP 11-242226 A, 第113～156段 落, 図1	5-8